

## استهلاك المادة العضوية و تدفق الطاقة

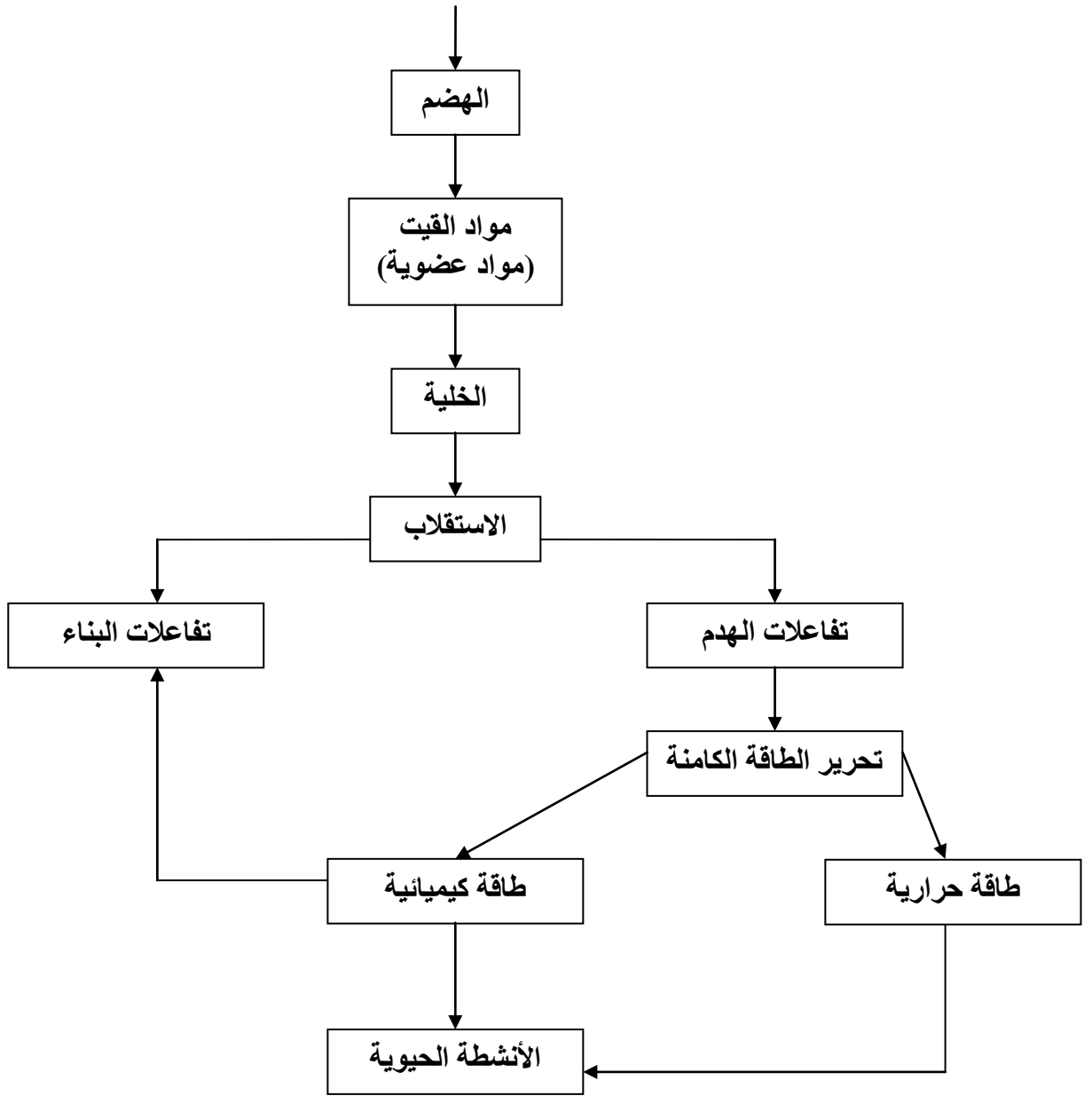
### 1- مقارنة شمولية:

#### 1-1- مكتسبات :

- نميز بين عدة أشكال من الطاقة و التحول من شكل طاقي الى آخر يسمى تدفق الطاقة.
- تستعمل المواد العضوية المستهلكة لتنمية الكتلة الحية على اثر تفاعلات البناء **L'anabolisme** و لتحرير الطاقة الكامنة بها على اثر تفاعلات الهدم **Le catabolisme** و تشكل هذه التفاعلات الاستقلاب **Le métabolisme** يعني كل التفاعلات التي تتم على المستوى الخلوي.

#### 1-2- خطأة شمولية:

الغذاء



-1-

### 3-1- اشكالية :

الى أي حد تمكننا دراسة الاستقلاب الخلوي من فهم آليات تفاعلات الهدم و البناء وكيفية  
توظيف الطاقة المحررة في انجاز النشاط العضلي كمثل عن الأنشطة الحيوية

### 4-1- تساؤلات:

- ما هي آليات تفاعلات الهدم؟
- كيف يتم توظيف الطاقة المحررة في انجاز النشاط العضلي؟
- ما هي آليات تفاعلات البناء؟

**2- ماهى آليات تفاعلات الهدم؟**

**2-1- الكشف عن تفاعلات الهدم:**

**2-1-1 - تجارب:**

النواتج	المواد المستعملة	طبيعة الوسط
حرارة + CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O	خلايا الخميرة + C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> O <sub>2</sub> +	حيهوائي Aerobie
حرارة + CO <sub>2</sub> + الايثانول C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	خلايا الخميرة + C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	حي لا هوائي Anaerobie

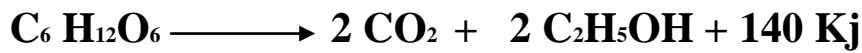
C<sub>6</sub> H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> الصيغة الاجمالية لسكر الكليكوز

**2-1-2 - استنتاج :**

في الوسط الحيهوائي تقوم الخمائر بالتنفس حسب التفاعل الاجمالي التالي:



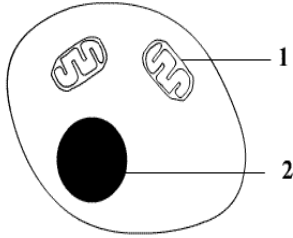
في الوسط الحي لا هوائي تقوم الخمائر بالتخمير الكحولي حسب التفاعل الاجمالي التالي :



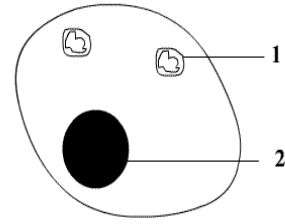
-2-

**2-2- مقارنة :**

تمثل الرسوم التخطيطية التالية نتائج الملاحظة بالمجهر الالكتروني لخليتي خميرة الخبز الاولى مأخوذة من وسط حيهوائي و الثانية مأخوذة من وسط حي لا هوائي



في وسط حيهوائي



في وسط حي لا هوائي

مفتاح الرسوم التخطيطية :

الوثيقة 1

1- ميتوكوندري  
2- نواة

يتبين أن نمو الميتوكوندري في الوسط الحي لا هوائي أقل من نموه في الوسط الحيهوائي

### 2-3- فرضية :

يتدخل الميتوكوندري في ظاهرة التنفس و لا يتدخل في ظاهرة التخمر

### 2-4- تأكيد الفرضية :

### 2-4-1- تجربة:

قام باحثون بزرع خلايا الخميرة في وسطين الأول حيهوائي و الثاني حي لا هوائي يحتوي كل منهما على الكليكوز الموسوم بالكربون المشع بعد ذلك ثم أخذ عينات من الخلايا و تحليل محتواها في فترات متتالية فلاحظ ظهور مواد مشعة جديدة . يمثل الجدول التالي النتائج المحصل عليها

-3-

وسط حيواني		وسط حي لا هوائي		الزمن
الميتوكوندري	الجبلة الشفافة	الميتوكوندري	الجبلة الشفافة	
	<b>G*</b>		<b>G*</b>	<b>t<sub>1</sub></b>
	<b>P*</b>		<b>P*</b>	<b>t<sub>2</sub></b>
<b>P*</b>			<b>C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH*</b> <b>CO<sub>2</sub>*</b>	<b>t<sub>3</sub></b>
<b>K* و P*</b>				<b>t<sub>4</sub></b>
<b>CO<sub>2</sub>* و K*</b>				<b>t<sub>5</sub></b>

**G\*** كليكوز مشع

**P\*** حمض البيروفيك مشع

**K\*** أحماض دورة Krebs مشعة

الوثيقة 2

## 2-4-2- استنتاجات:

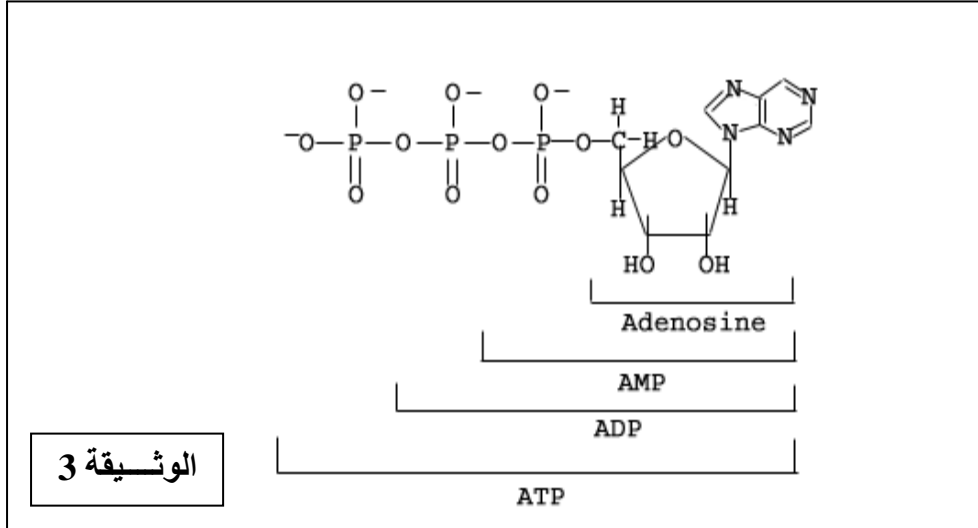
- لا يتدخل الميتوكوندري خلال ظاهرة التخمر
- يتحول الكليكوز الى حمض البيروفيك على مستوى الجبلة الشفافة هذه الظاهرة تسمى انحلال الكليكوز
- انحلال الكليكوز ظاهرة مشتركة بين التخمر و التنفس الخلوي

## 2-5- آلية انحلال الكليكوز : أنظر الوثيقة 4 ص 15

- معطيات اضافية: تعتبر جزيئة ATP الأدينوزين ثلاثي الفوسفات مخزون للطاقة الكيميائية الذي يستعمل بالدرجة الأولى و بشكل مباشر في الأنشطة الحيوية

يبرز الشكل الموالي البنية الجزيئية ل ATP

-4-



- يتم تركيب ATP حسب التفاعل التالي



- تختزن الطاقة على مستوى الروابط عالية الطاقة بين المجموعات الفوسفورية

- نتكلم عن الأكسدة في ثلاثة حالات

في حالة نزع الهيدروجين  
في حالة نزع الالكترونات  
في حالة الارتباط بالأوكسجين

2-6-6- ما هو دور الميتوكوندري خلال ظاهرة التنفس؟

2-6-6-1- فرضية : يتم اتمام هدم الكليكوز على مستوى الميتوكوندري

2-6-6-2- تأكيد الفرضية: الوثيقة 1 ص 16

2-6-6-3- استنتاج: يتم اتمام هدم الكليكوز على مستوى الميتوكوندري بأكسدة حمض البيروفيك

2-7-7- كيف تتم أكسدة حمض البيروفيك؟ الوثيقة 1 ص 18

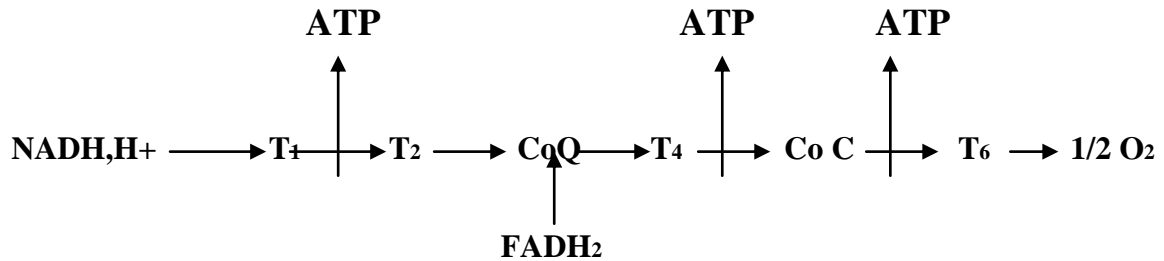
2-8-8- ما هو مصير الالكترونات و البروتونات المكتسبة خلال اختزال  $\text{NAD}^+$  و  $\text{FAD}^+$ ؟

**2-8-1- بنية الميتوكوندري: الوثيقة 3 و 5 ص 17**

-5-

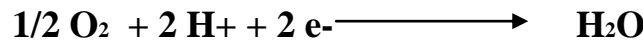
**2-8-2- دور الغشاء الداخلي للميتوكوندري : الوثيقة 2 و 5 ص 18 و 19**

يتوفر الغشاء الداخلي للميتوكوندري على بروتينات مدمجة تتدخل في تحويل الطاقة انها بروتينات السلسلة التنفسية التي تستلم البروتونات و الالكترونات من  $NADH, H^+$  و  $FADH_2$  و يصحب نقل الالكترونات عبر السلسلة التنفسية تخزين البروتونات على مستوى الحيز البيغشائي ينتج عن هذا ممال البروتونات من جهتي الغشاء الداخلي للميتوكوندري الشيء الذي يشكل طاقة تستعاد بنقل البروتونات عبر الكرات ذات شمراخ الى الماتريس هذا النقل البسيط المسهل ينتج عنه تفسفر ADP الى ATP انه التفسفر المؤكسد



تعطي أكسدة  $FADH_2$  جزيئتان من ATP و تعطي أكسدة  $NADH,H^+$  ثلاثة جزيئات من ATP

يلعب الأوكسجين في هذه الأكسدة دور المستقبل النهائي للالكترونات و البروتونات حسب التفاعل التالي



**2-9- الحصييلة الطاقية للتنفس:**

الحصييلة الطاقية لانحلال الكليكوز هي 2ATP مع  $2NADH,H^+$  يعني 6ATP  
الحصييلة الطاقية داخل الميتوكوندري 1GTP يعني 1ATP مع  $4NADH,H^+$  يعني 12 ATP مع  $1FADH_2$   
يعني 2ATP يعني ما مجموعه 15 ATP و بالنسبة لكل جزيئة كليكوز هناك دورتي Krebs يعني 30 ATP  
اذن تؤدي الأكسدة التنفسية للكليكوز الى انتاج 38 ATP

**2-10- ماهي آلية التخمر : الوثيقة 5 ص 15**

لاينتج عن استمرار تحول حمض البيروفيك خلال التخمر انتاج ATP و تبقى الحصييلة الطاقية للتخمر مساوية

عدد جزيئات ATP التي يتم انتاجها خلال انحلال الكليكوز يعني 2ATP

## 11-2- مقارنة المردود الطاقى لكل من التنفس و التخمر: الوثيقة 3 ص 20

بالنسبة للتنفس  $Rr = 30,5 * 38 / 2840 * 100 = 40,8 \%$

بالنسبة للتخمر  $Rf = 30,5 * 2 / 2840 * 100 = 2,14 \%$

المردود الطاقى للتنفس أكبر من المردود الطاقى للتخمر

النسبة المتبقية من الطاقة 59,5 % بالنسبة للتنفس تضيع على شكل حرارة

## 12-2- حصيلة: الصفحة 23

-6-

## 3- كيف يتم توظيف الطاقة المحررة في انجاز النشاط العضلى؟

### 1-3- مكتسبات:

يتميز النشاط العضلى بالتقلص وتسمى هذه الخاصية بالقلوصية La contractilité التي ترافقها ظواهر ميكانيكية و حرارية و كيميائية و طاقية .

### 2-3- الظواهر الميكانيكية:

- العدة التجريبية : الوثيقة 2 ص 28

- التسجيلات المحصل عليها : الصفحة 29

### 3-3- الظواهر الحرارية:

- العدة التجريبية : الوثيقة 2 الشكل 1 ص 30

- التسجيلات المحصل عليها : الوثيقة 2 الشكل 2 ص 30

### 4-3- الظواهر الكيميائية و الطاقية:

1-4-3 - تساؤل: ما هو سبب تحرير الطاقة الحرارية التي ترافق التقلص العضلى؟

2-4-3 - فرضية: سبب تحرير الطاقة الحرارية المرافقة للتقلص العضلى هو هدم المركبات العضوية.

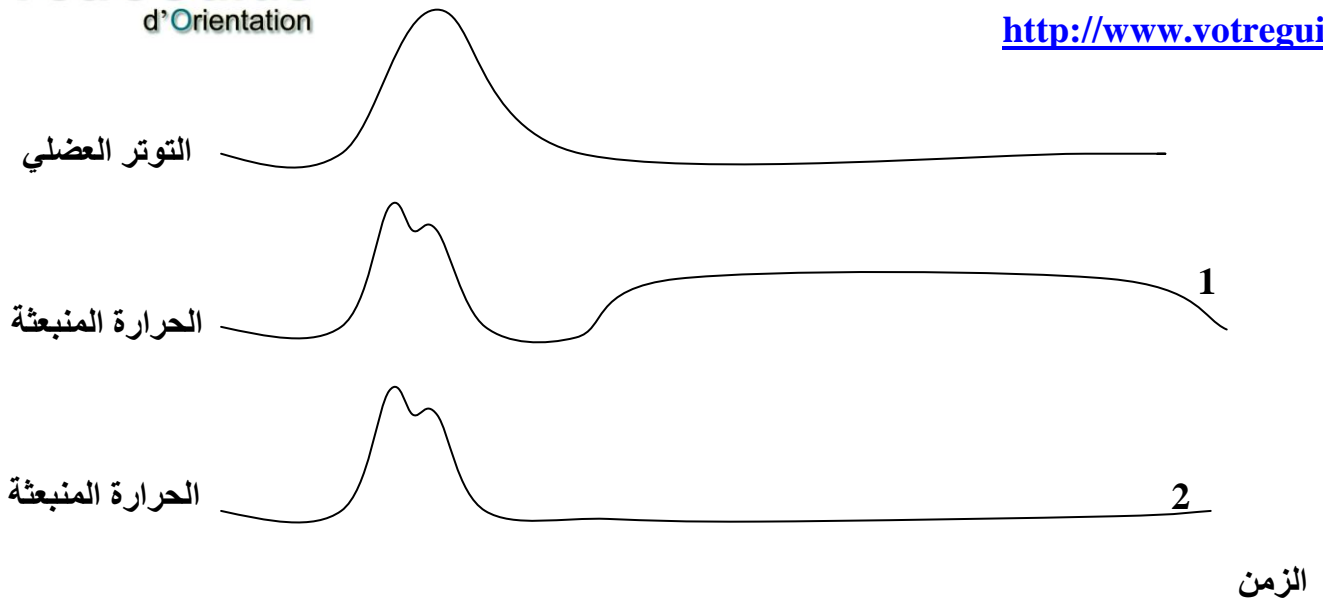
3-4-3 - معطيات تجريبية: للتعرف على مصدر الظواهر الحرارية المرافقة للتقلص العضلى ثم قياس

الحرارة المرافقة لرعشة عضلية في وسط هوائى و في وسط لا هوائى

تبرز المنحنيات التالية النتائج المحصل عليها







1 في وسط هوائي 2 في وسط لا هوائي

الوثيقة 4

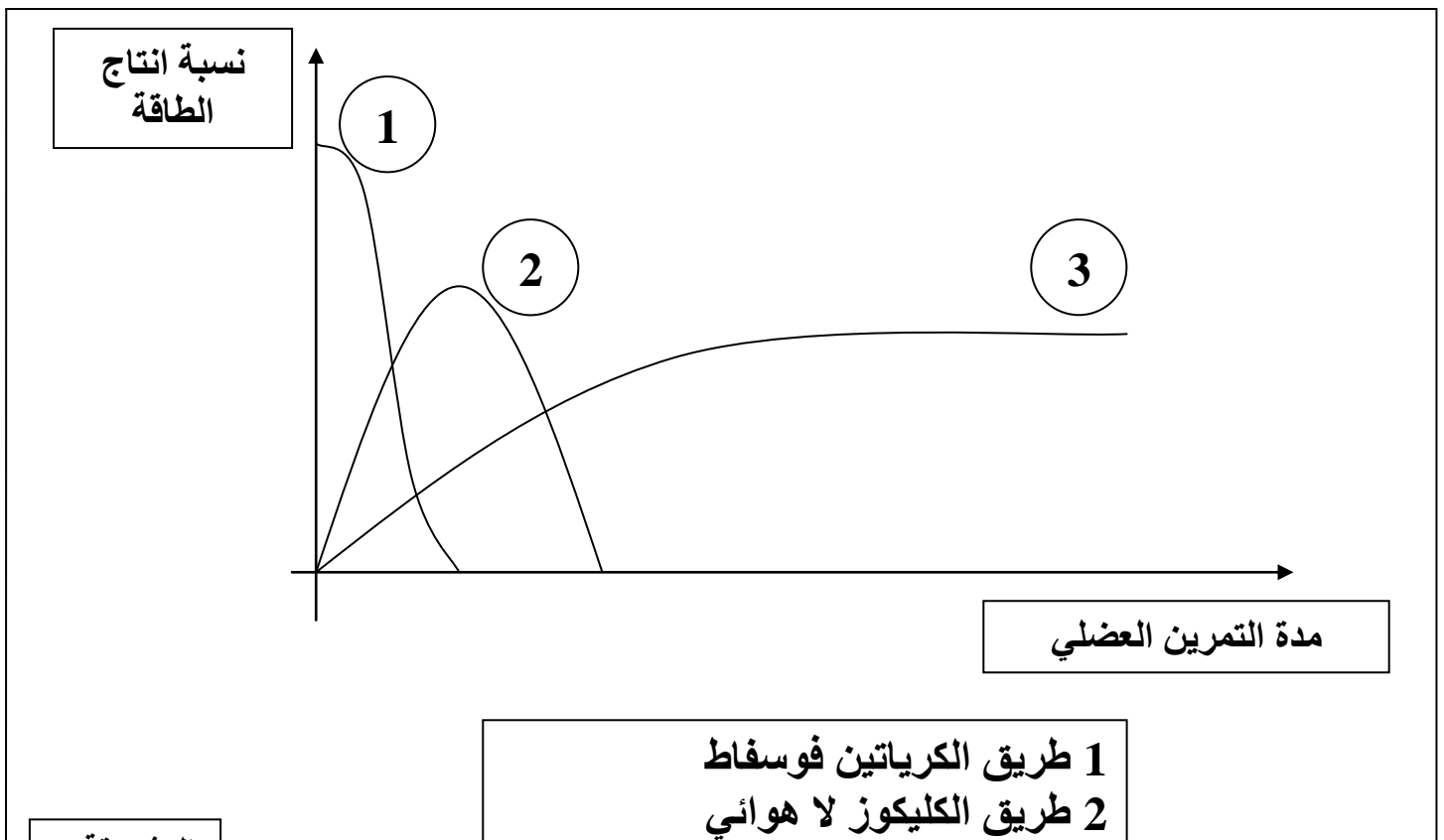
-7-

3-4-4-4- استنتاج: تتبع الحرارة الابتدائية على اثر التخمر و الحرارة المتأخرة على اثر الأوكسدة التنفسية

- ملحوظة: المخزون المباشر للكليكوز على مستوى الخلية العضلية هو الكليكوجين

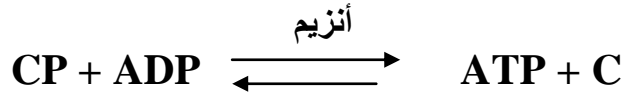
3-4-4-5- تساؤل: ما هي الطرق اللاهوائية لانتاج الطاقة على مستوى العضلة؟

3-4-4-6- معطيات تجريبية: يبرز المبيان التالي طرق انتاج الطاقة على المستوى العضلي



الوثيقة 5

3-4-7- استنتاج : الطرق اللاهوائية لانتاج الطاقة العضلية هي أول مصدر للطاقة خلال التمرين العضلي و هي تبدأ بطريق الكرياتين فوسفات حسب التفاعل التالي



C : الكرياتينين

3-4-8- ما هو سبب العياء العضلي؟ الوثيقة 3 ص 36

عند تزايد شدة النشاط العضلي يأتي وقت يصبح فيه تزويد العضلة بالأكسجين غير كافي لتلبية الحاجيات الطاقية فيحدث التخمر اللبني لتعويض النقص الحاصل في الطاقة , و تبلور الحمض اللبني يعيق التقصص العضلي و هذا هو سبب العياء و حدوث التشنجات العضلية Les crampes .

-8-

3-5- ما هي آلية التقصص العضلي؟

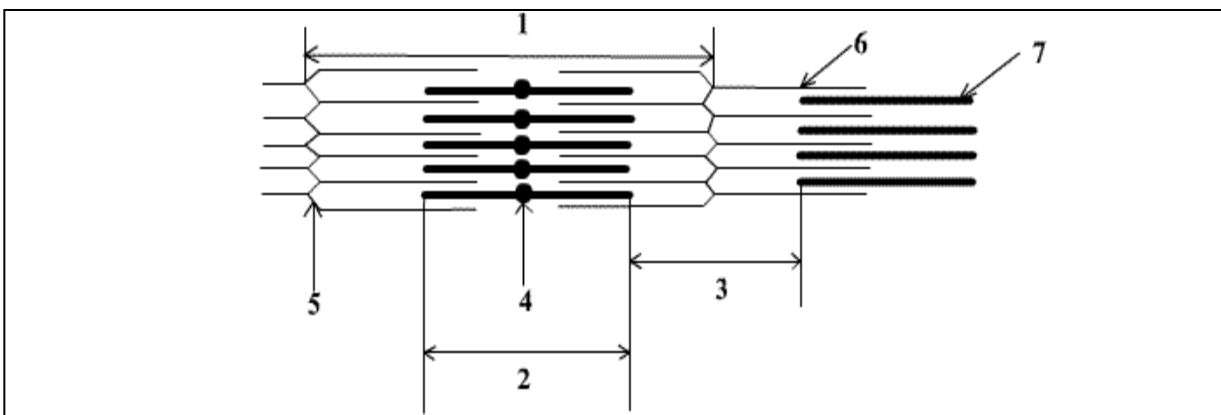
3-5-1- بنية العضلة الهيكلية المخططة :

- بالمجهر الضوئي: الوثيقة 4 ص 32

بالمجهر الضوئي يتبين أن الخلية العضلية عبارة عن ليف يحتوي على عدة نوى و مجموعة من اللييفات العضلية التي تحتوي على أشرطة قاتمة و أخرى فاتحة مما يعطيها شكلا مخططا Strié .

- بالمجهر الإلكتروني: الوثيقة 7 ص 33

للييف العضلي الفوق بنية الممثلة بالرسم التخطيطي التالي



1 ساركومير	2 شريط قاتم	3 شريط فاتج	4 حز H
5 حز Z	6 خييط الأكتين	7 خييط الميوزين	

3-5-2- بنية الأكتين و الميوزين: الوثيقة 8 ص 33

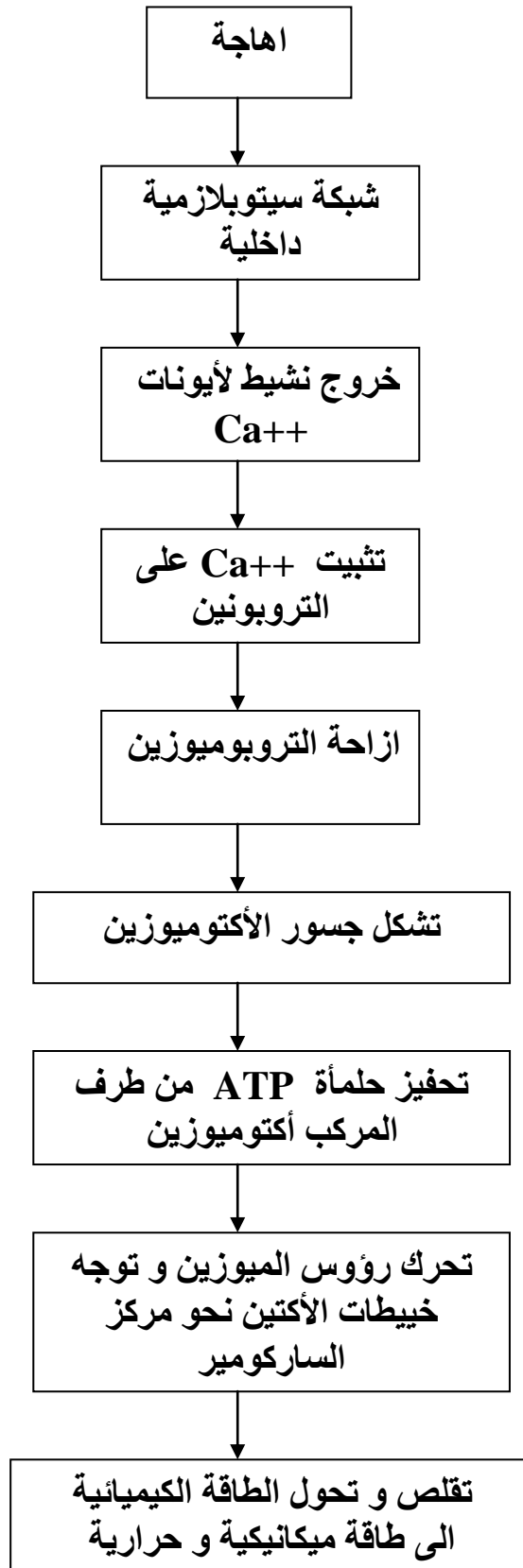
3-5-3- ما هي العناصر الضرورية للتقلص العضلي؟ الوثيقة 2 ص 34

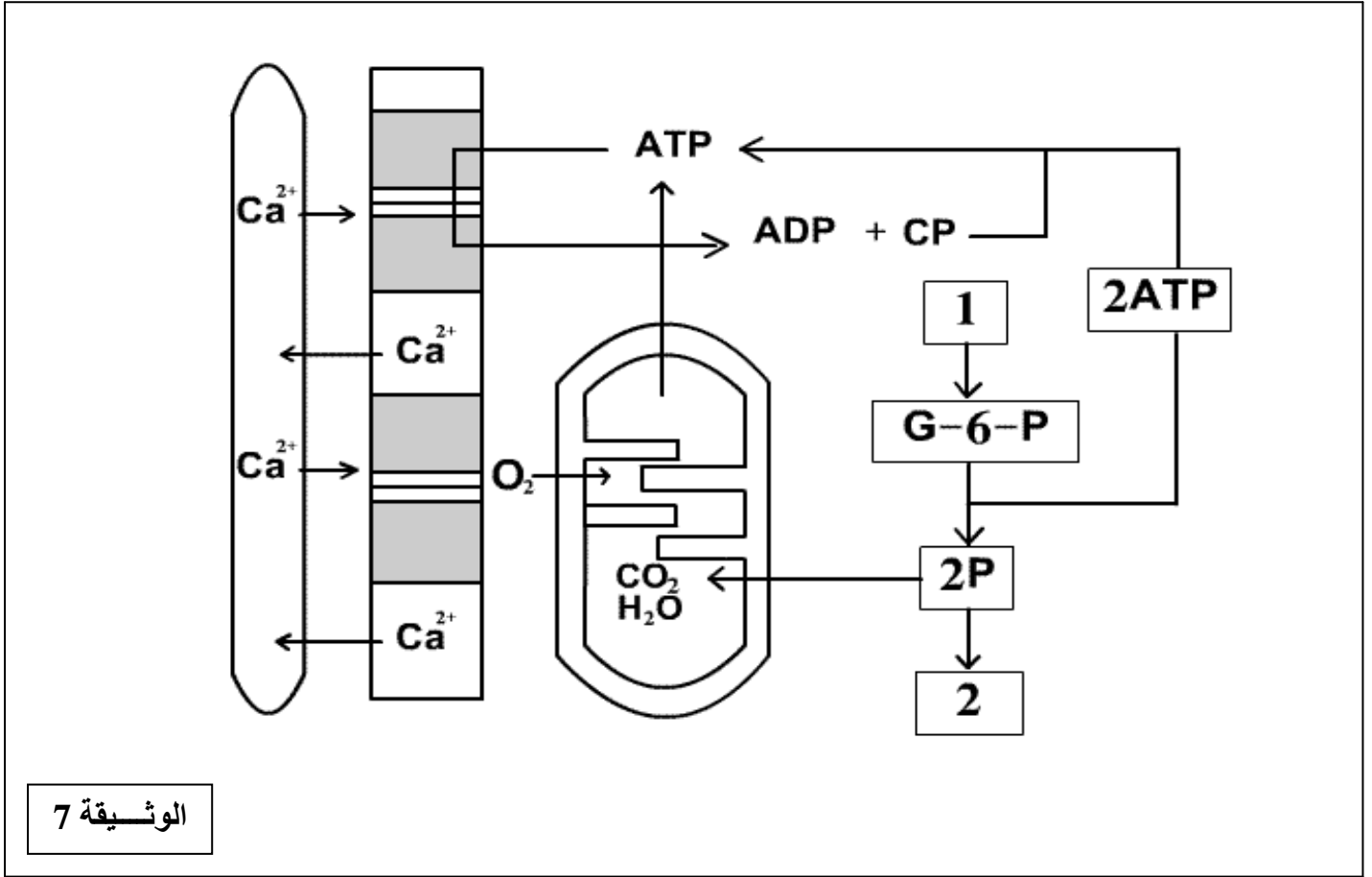
ATP و  $Ca^{++}$  هي العناصر الضرورية للتقلص العضلي

3-5-4- الآلية الجزيئية للتقلص العضلي: الوثيقة 1 ص 34 و الوثيقة 3 ص 35

-9-

من خلال الوثيقة 1 ص 34 يتبين أنه أثناء التقلص لا تتغير أبعاد الشريط القاتم بينما يصغر عرض الساركومير مما يوحى بانزلاق خييطات الأكتين نحو الحز H .



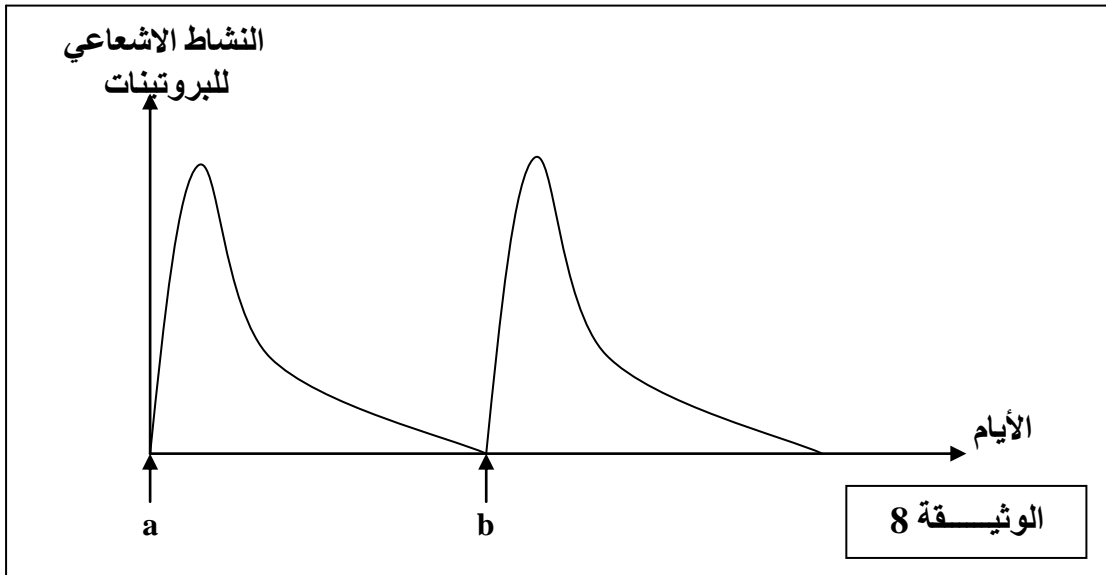


الوثيقة 7

#### 4- ماهي آليات تفاعلات البناء ؟

##### 1-4- فيما تتمثل تفاعلات البناء :

تتلقى فرنان بالغة وجبات غذائية تحتوي على اللوسين - أهد الأحماض الأمينية - موسوم بالكربون المشع في الزمن a و الزمن b .  
تؤخذ قطع من كبد هذه الفرنان بانتظام و تقاس بها شدة الاشعاع يمثل مبيان الوثيقة 8 النتائج المحصل عليها.



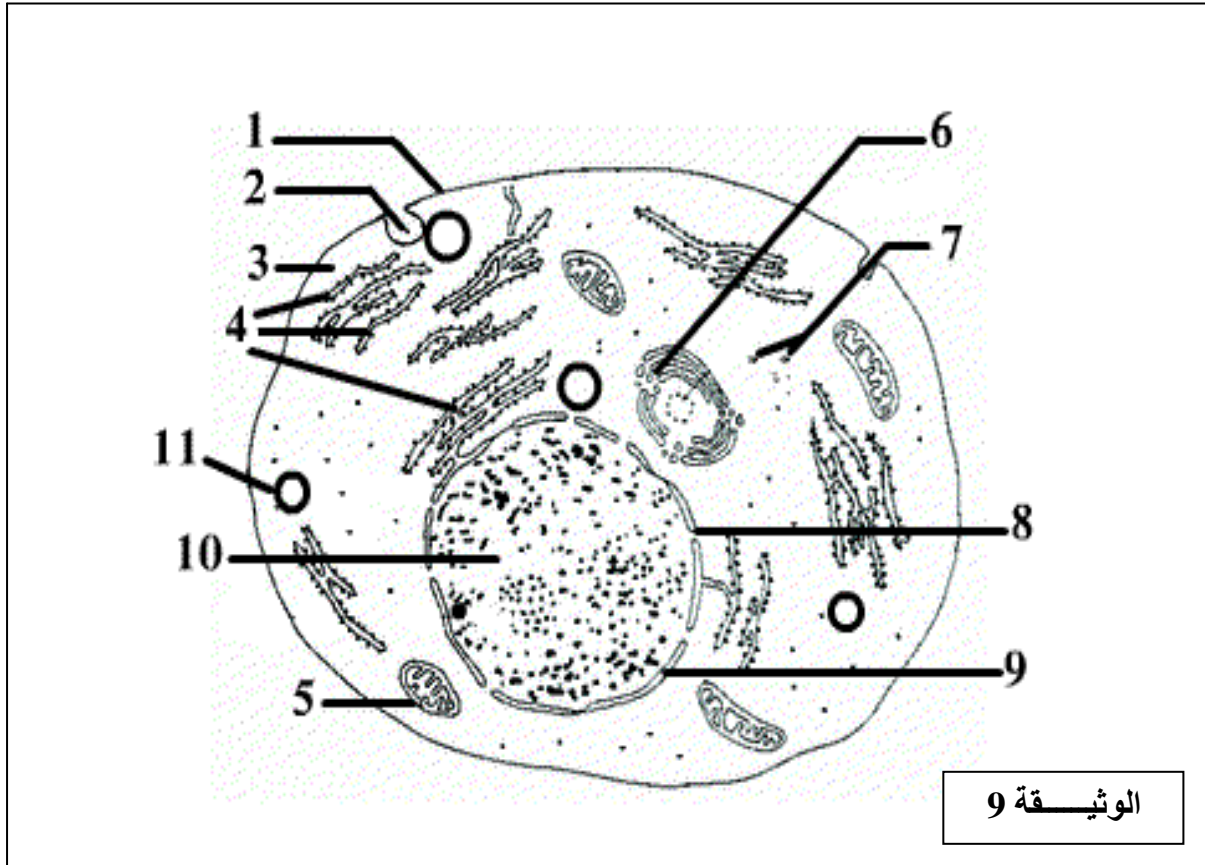
نستنتج من خلال مبيان الوثيقة 8 أنه يتم تجديد البروتينات يعني المادة الحية باستمرار تتمثل تفاعلات البناء اذن في تركيب المواد العضوية البناءة كالبروتينات .

4-2- تساؤل : كيف يتم تركيب البروتينات على مستوى الخلية؟

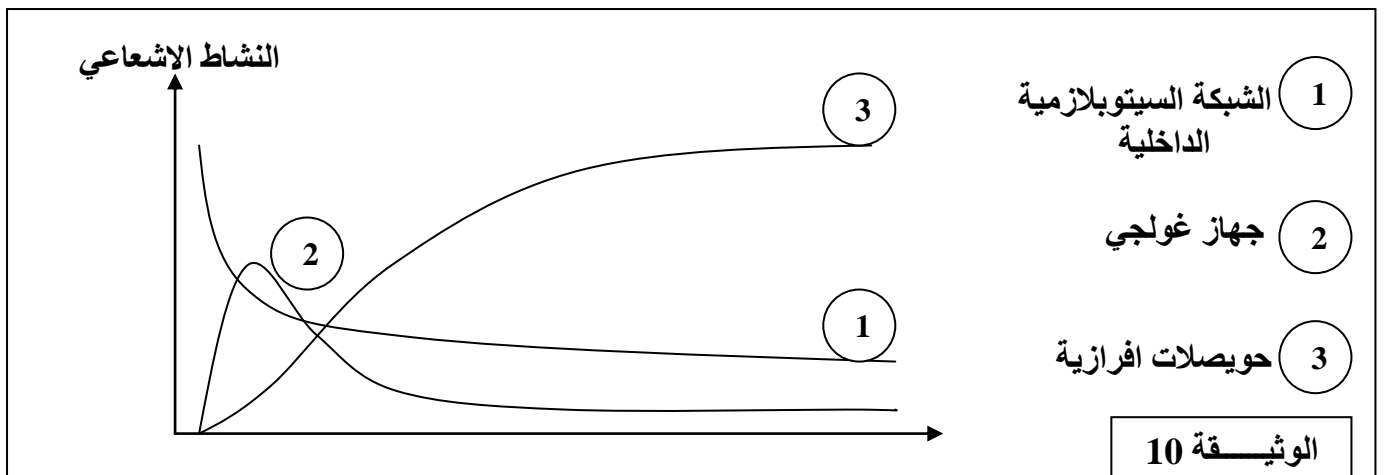
4-3- فرضية : يتم تركيب البروتينات على مستوى عضيات خلوية لا يمكن ملاحظتها الا بالمجهر الالكتروني .

4-4- ملاحظة الخلية بالمجهر الالكتروني :

تبرز الوثيقة 9 رسما تخطيطيا لخلية حيوانية ملاحظة بالمجهر الالكتروني



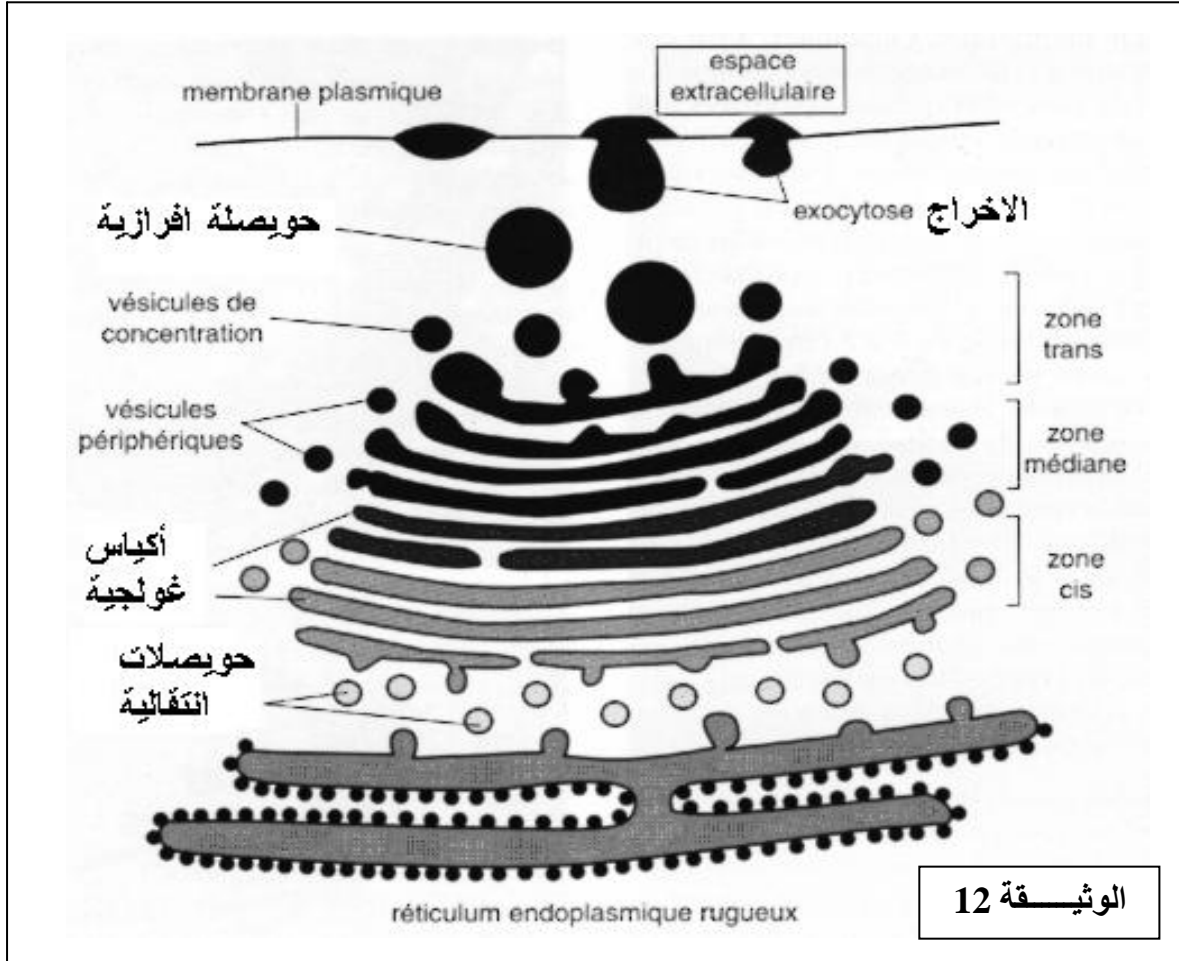
4-5- تتبع مسار اللوسين المشع داخل الخلايا المفرزة للحليب بالثدي :





تبرز الوثيقة 12 هذه العملية .  
تتم على مستوى جهاز غولجي التعديلات النهائية على البروتينات كإضافة السكريات . La glycosylation

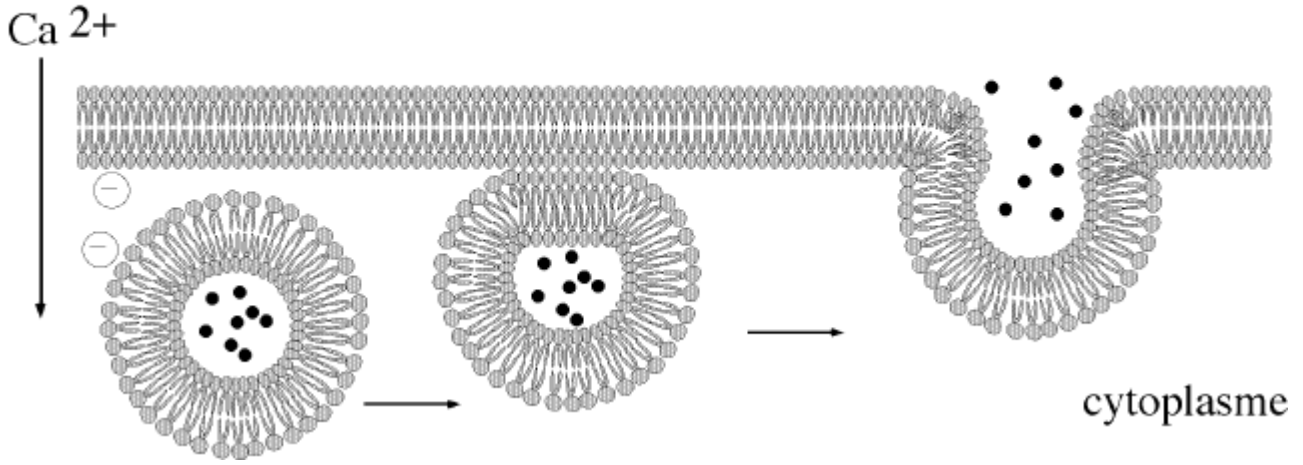
-13-



4-7- ما هي الظاهرة التي تحدث خلال الاعراج ؟



## EXOCYTOSE



الوثيقة 13

خلال ظاهرة الاخراج exocytose يتم تجديد الغشاء السيتوبلازمي .

-14-

### علم الوراثة

1- مقارنة شمولية :

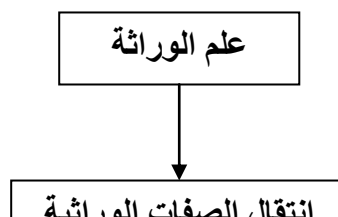
1-1 - مكتسبات :

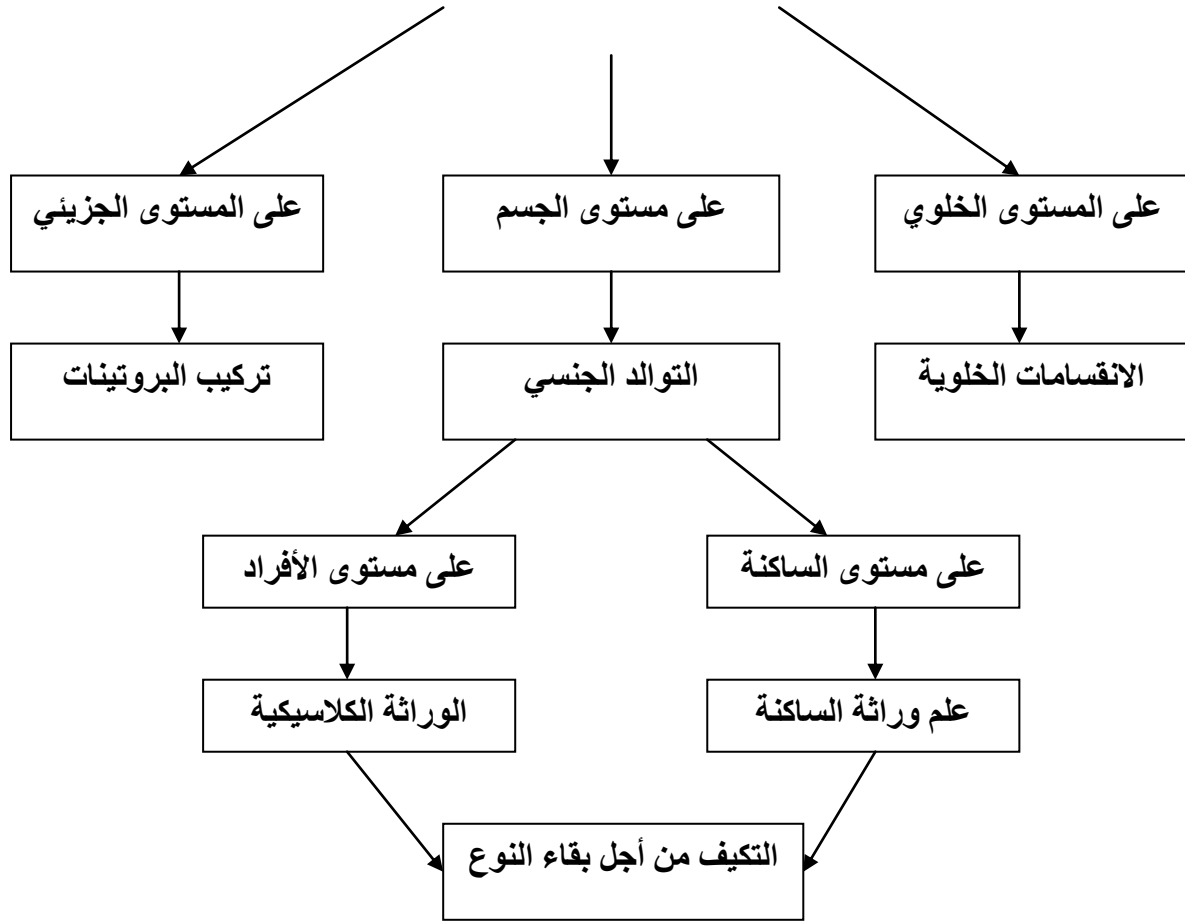
- نميز بين مجموعات متعددة من أنواع الكائنات الحية , كل نوع يتميز بصفات خاصة عن باقي الأنواع هذه الصفات تنتقل من جيل لآخر لذلك نقول بأنها صفات وراثية .

- تنمو الكائنات الحية متعددة الخلايا بعد الاخصاب عن تطور البيضة هذه الأخيرة عبارة عن خلية تحمل كل المعلومات الوراثية المميزة للفرد و النوع و مجموع المعلومات الوراثية تشكل الخبر الوراثي .

- يهتم علم الوراثة بدراسة كيفية انتقال الصفات الوراثية من جيل لآخر على مستوى الجسم و على المستوى الخلوي و على المستوى الجزيئي .

2-1 - خطاطة شمولية :





-15-

### 3-1- اشكالية عامة :

الى أي حد تمكننا دراسة علم الوراثة من فهم آليات انتقال الصفات الوراثية ؟

#### 4-1- تساؤلات :

- ما هي آليات تركيب البروتينات ؟
- ما هي مبادئ تقنيات الهندسة الوراثية ؟
- ماهي القوانين المتحكممة في انتقال الصفات الوراثية على مستوى الأفراد؟
- ماهي القوانين المتحكممة في انتقال الصفات الوراثية على مستوى الساكنة ؟

#### 2- ما هي آليات تركيب البروتينات ؟

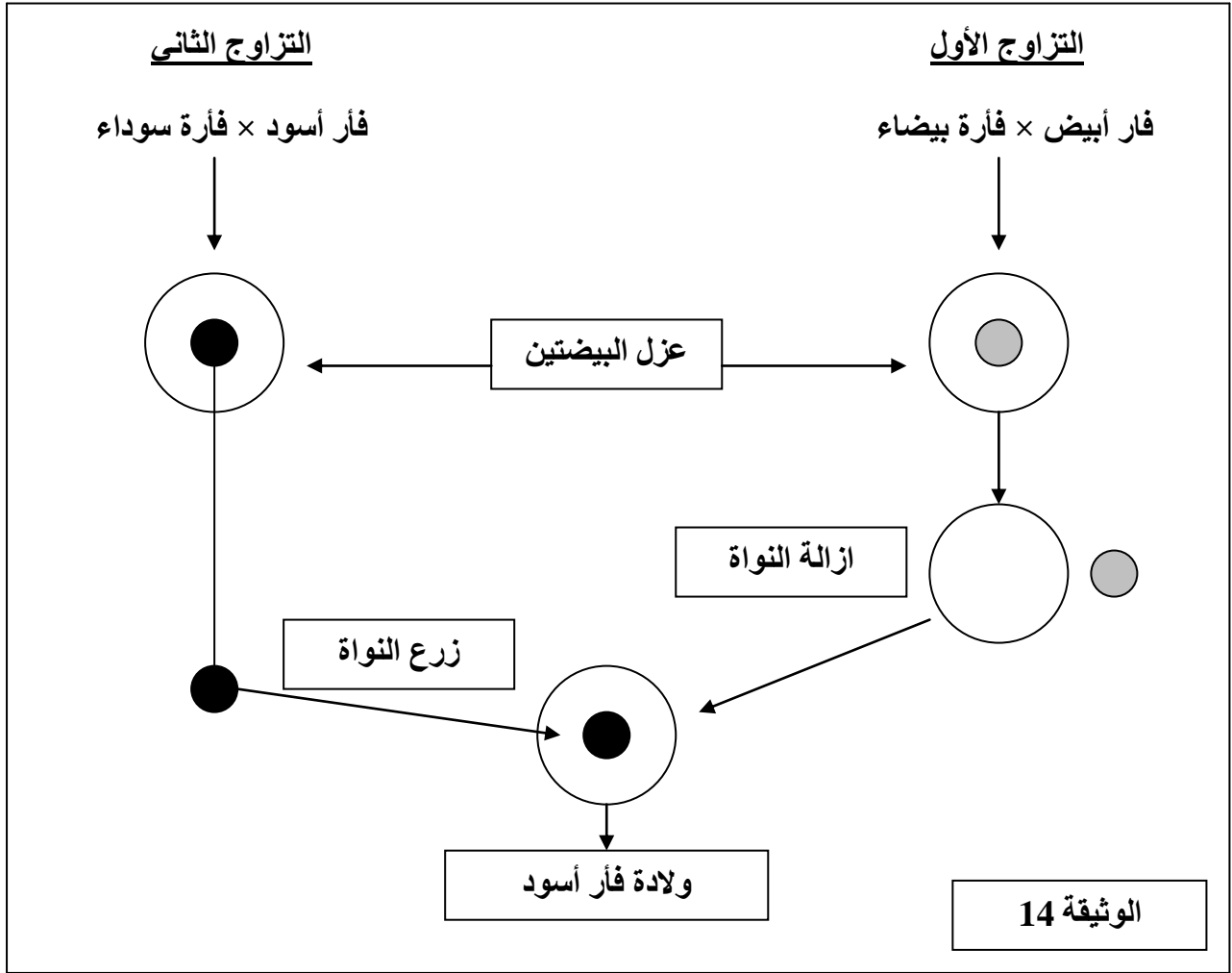
#### 1-2- أين يتموضع الخبر الوراثي اللازم لتركيب البروتينات؟

##### 1-1-2- فرضيات :

- يتموضع الخبر الوراثي على مستوى الغشاء السيتوبلازمي .
- يتموضع الخبر الوراثي على مستوى السيتوبلازم .
- يتموضع الخبر الوراثي على مستوى النواة .

##### 2-1-2- تجربة :

كل الفئران المستعملة في هذه التجربة من سلالة نقية بالنسبة للصفة لون الفرو يعني أن تزاوجهما يعطي دائما فئران من نفس اللون.



-16-

### 2-1-3- استنتاج :

يتموضع الخبر الوراثي المسؤول عن ظهور الصفات الوراثية على مستوى النواة.

### 2-2- ما هي الطبيعة الكيميائية للخبر الوراثي ؟


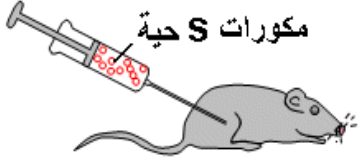








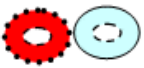




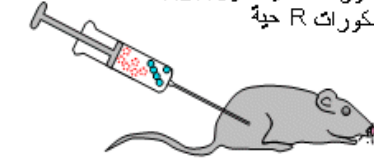





#### 2-2-1- معطيات :

- تحتوي النواة على عدة مواد كيميائية كالألاح المعدنية و البروتينات و الدهون و هناك حمضين نوويين هما ARN الحمض النووي الريبوزي و ADN الحمض النووي الريبوزي ناقص الأكسجين . من بين كل هذه المواد ADN هو المركب الوحيد الذي لا يتواجد الا بالنواة .

#### 2-2-2- فرضية :

الخبر الوراثي اللازم لتكوين البروتينات يتواجد بالنواة على شكل جزيئة ADN

**2-2-3- تجارب للتأكد من صحة الفرضية :**

n°	expériences	état de la souris	analyse du sang de la souris
1	 <p>محفظة واقية مكورات S حية</p>	 <p>مكورات S حية</p>	<p>موت الفأر</p>  <p>تواجد مكورات S حية</p> 
2	 <p>مكورات R حية</p>	 <p>مكورات R حية</p>	<p>يبقى الفأر حيا</p>  <p>لا تتواجد أي مكورة رئوية</p>
3	 <p>مكورات S ميتة</p>	 <p>مكورات S ميتة</p>	<p>يبقى الفأر حيا</p>  <p>لا تتواجد أي مكورة رئوية</p>
4	 <p>مكورات R حية + مكورات S ميتة</p>	 <p>مكورات R حية + مكورات S ميتة</p>	<p>موت الفأر</p>  <p>تواجد مكورات S حية</p> 
5	 <p>مكورات S ميتة دون ADN + مكورات R حية</p>	 <p>مكورات S ميتة دون ADN + مكورات R حية</p>	<p>يبقى الفأر حيا</p>  <p>لا تتواجد أي مكورة رئوية</p>
6	 <p>مكورات R حية + ADN مستخلص من مكورات S حية</p>	 <p>مكورات R حية + ADN مستخلص من مكورات S حية</p>	<p>موت الفأر</p>  <p>تواجد مكورات S حية</p> 

الوثيقة 15

-17-

**2-2-4- استنتاج :**

عند حقن الفئران بمكورات S ميتة و مكورات R حية تحولت هذه الأخيرة الى مكورات S حية بفعل مادة نقلت اليها و أكسبتها القدرة على تركيب بروتينات المحفظة الواقية و يتبين من خلال التجريبتين 5 و 6 أن هذه المادة هي ADN المكورات S , وأن ADN هو دعامة الخبر الوراثي اللازم لتركيب البروتينات و ظهور الصفة الوراثية محفظة واقية .

**2-3- ما هي البنية الكيميائية لجزيئة ADN :**

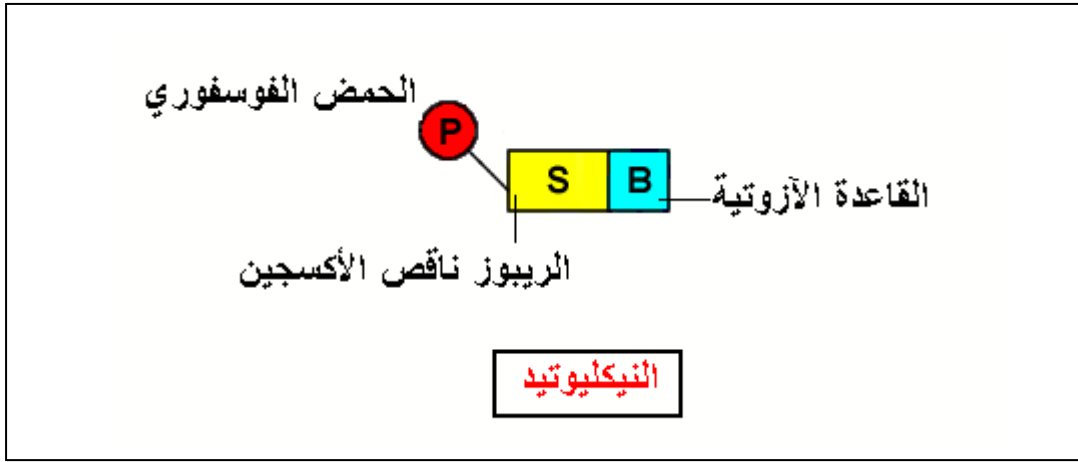
يتكون ADN من ثلاثة مركبات أساسية :

- القواعد الأزوتية وهي أربعة أنواع :

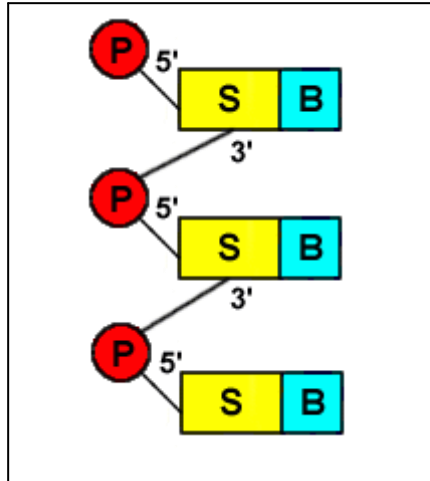
G الغوانين  
C السيتوزين  
T التيمين  
A الأدينين

- سكر الريبوز ناقص الأكسجين  
- الحمض الفوسفوري

ترتبط هذه المكونات الثلاث مشكلة النيكلوتيد

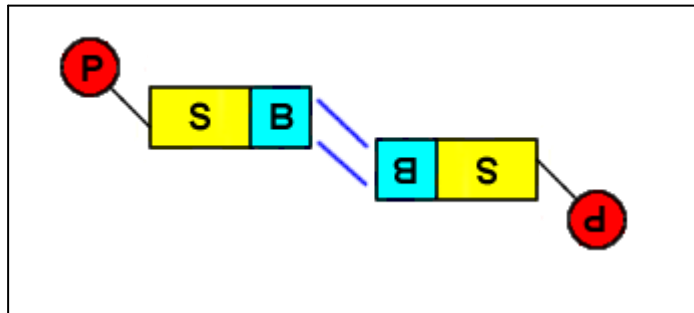


النيكلوتيد هو الوحدة البنوية لـ ADN لذلك يسمى هذا الأخير متعدد النيكلوتيدات من جهة أخرى ترتبط النيكلوتيدات بواسطة الحمض الفوسفوري مشكلة سلسلة تمثل أحد شريطي ADN

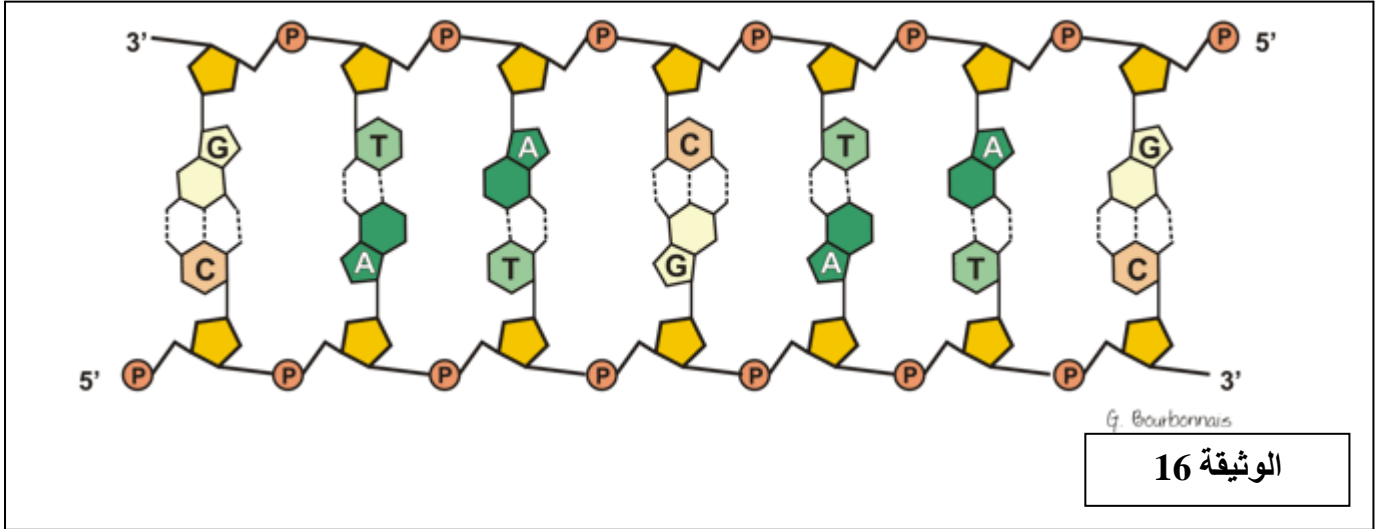


-18-

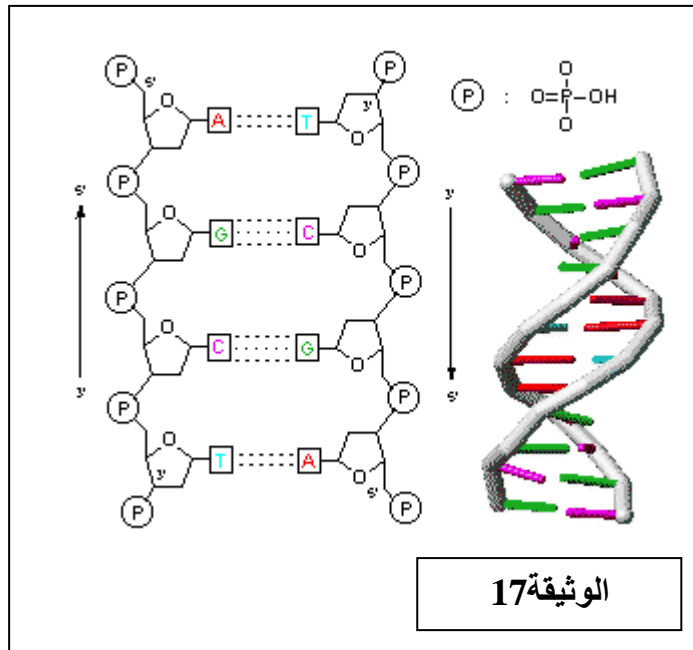
يرتبط كل نيكلوتيد من الشريط الأول بواسطة القواعد الأزوتية مع نيكلوتيد من الشريط الثاني بشكل معكوس



ترتبط الغوانين دائما مع السيتوزين بواسطة ثلاثة روابط هيدروجينية و ترتبط الأدينين دائما مع التيمين بواسطة رابطتين هيدروجينيتين نحصل في النهاية على جزيئة ADN مكونة من شريطين متعددي النيكليوتيدات متقابلين و متعكسي التوازي



حسب Crick و Watson لى ADN بنية لولب مضاعف كما تبرز الوثيقة 17



-19-

4-2- كيف يحدد ADN طبيعة البروتين و بالتالى الصفة الوراثية :

1-4-2- معطيات :

- تتكون البروتينات من وحدات بنيوية تدعى الأحماض الأمينية و هناك 20 نوع من الأحماض الأمينية
- تختلف البروتينات فيما بينها باختلاف تسلسل الأحماض الأمينية المكونة لها .

#### 2-4-2- فرضية :

تسلسل النيكلويدات يعني تسلسل القواعد الأزوتية يتحكم في تسلسل الأحماض الأمينية وبالتالي فان ADN بذلك يتحكم في طبيعة البروتينات المركبة على مستوى الخلية .

#### 2-4-3- دراسة مرض وراثي :

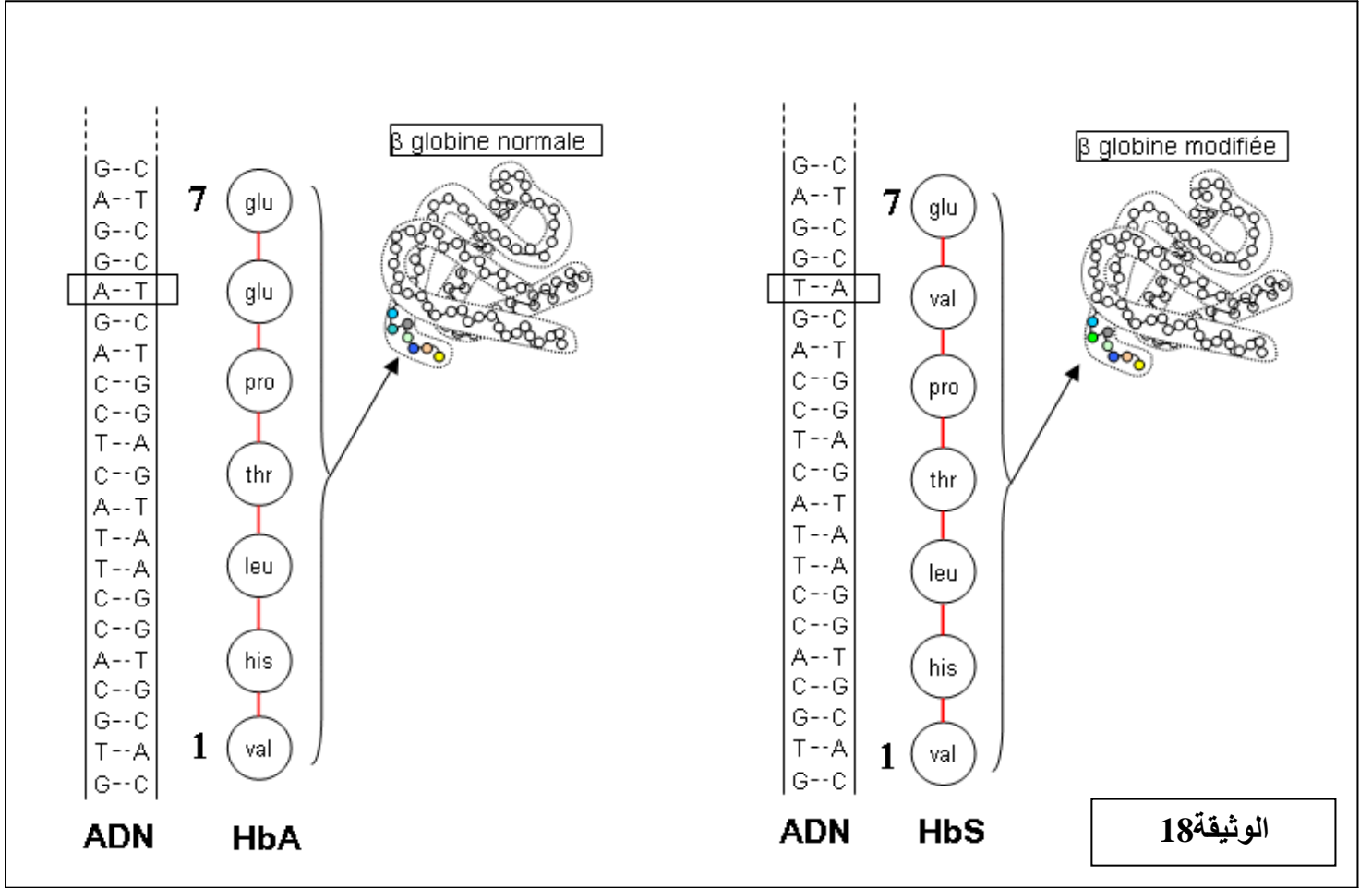
- فقر الدم المنجلي مرض سببه خلل في دور الكريات الحمراء المسؤولة عن نقل الأوكسجين و هو مرض وراثي الخضاب الدموي و هو بروتين يتواجد بالكريات الحمراء يترسب في حالة هذا المرض على شكل ابر مما يشوه الكريات الحمراء التي تتخذ شكلا منجليا .
- يرمز للخضاب الدموي غير العادي ب HbS
- يرمز للخضاب الدموي العادي ب HbA
- المظهر الخارجي [ M ] من malade هو مجموع الصفات الوراثية المميزة للمصاب بالمرض ويمكن تحديده على عدة مستويات كما يبرز الجدول التالي :

على المستوى الجزيئي	على المستوى الخلوي	على مستوى الجسم
خضاب دموي HbS	كريات حمراء ذات شكل منجلي	أعراض المرض كالأحاساس بالعياء عند أدنى مجهود

- مكنت التحاليل الكيميائية الحيوية Biochimique من عزل قطعة ADN المسؤولة عن تركيب بروتين الخضاب الدموي يعني المورثة Le gène في الحالة العادية و الحالة المرضية تبرز الوثيقة 18 النتائج المحصل عليها .

#### 2-4-4- استنتاج :

- يتبين من خلال الوثيقة 18 اسبدال الحمض الأميني glu الغلوتامين بالفالين val على مستوى HbS وبمقابله على مستوى ADN تم عكس تموضع الزوج A-T نستنتج أن تسلسل القواعد الأزوتية هو أساس الرمز الوراثي الذي يعتبر نظام التوافق بين تسلسل القواعد الأزوتية و تسلسل الأحماض الأمينية .



## 2-5-5- كيف يتم تركيب البروتين باستعمال المعلومة الوراثية :

### 2-5-5-1- مشكل :

ADN لا يخرج من النواة اذن كيف تصل المعلومة الوراثية الى السيتوبلازم حيث يتم تركيب البروتينات

### 2-5-5-2- معطيات :

ARN حمض نووي شبيه ب ADN من المحتمل أن يكون هو الناقل للخبر الوراثي الى السيتوبلازم  
مكنت مقارنة بنيته هاتين الجزيئيتين من انجاز الجدول التالي :



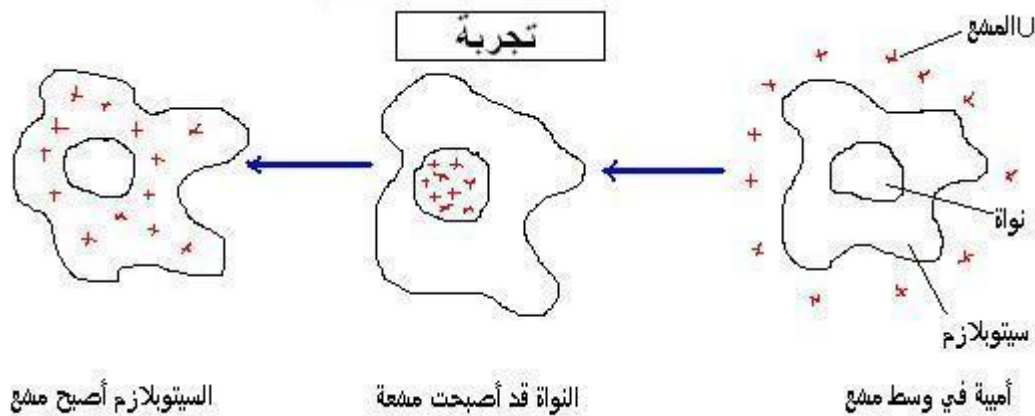
-21-

ARNm	ADN
هريط واحد	هريطين متقابلين متعددي البيكلوتيدات
الريبوز	الريبوز ناقص الاوكسجين
H3PO4	H3PO4
الأدينين A الكوانين G السيبوزين C الأوراسيل U	الأدينين A الكوانين G السيبوزين C التيمين T

الوثيقة 19

### 2-5-3- تجربة :

نضع أميبة في وسط به الأوراسيل المشع و ننتبع تطور الاشعاعية داخل الخلية يمثل الرسم التخطيطي التالي النتائج المحصل عليها .



### 2-5-4- تفسير :

تصبح النواة مشعة لأن الأوراسيل المشع دخل في تركيب ARN على مستوى النواة . بعد ذلك يصبح السيتوبلازم مشعا لأن ARN يخرج من النواة عبر الثقوب النووية الى السيتوبلازم .

### 2-5-5- استنتاج :

ARN هو الناقل للخبر الوراثي من النواة الى السيتوبلازم حيث يتم تركيب البروتينات لذلك يدعى ARN الرسول ونرمز له ب ARNm .

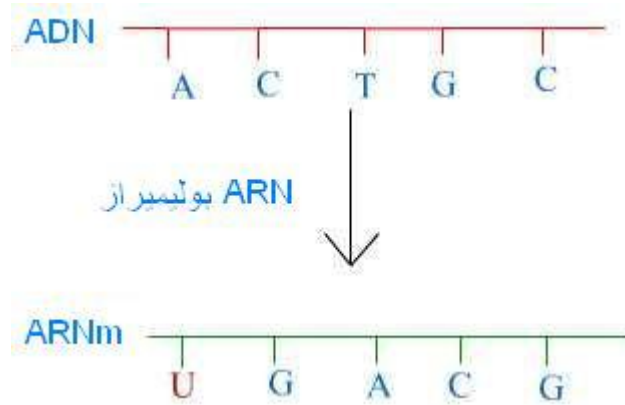
### -22-

- ملحوظة : يتمثل تعبير الخبر الوراثي في تركيب البروتينات و هو يشمل مرحلتين. الأولى هي نسخ جزيئة ARNm عن أحد أشرطة ADN الذي يسمى الشريط المستنسخ . المرحلة الثانية هي ترجمة تسلسل القواعد الأزوتية ب ARNm الى تسلسل الأحماض الأمينية بالبروتين و تتدخل في هذه المرحلة الجسيمات الريبية .

### 2-5-6- تعبير الخبر الوراثي :

#### 2-5-6-1- نسخ ARNm :

هذا النسخ يتم بتدخل انزيم ARN بوليميراز حسب قانون تكامل القواعد الأزوتية حيث تكمل القاعدة U القاعدة A و تكمل القاعدة C القاعدة G .



### 2-5-6-2- الترجمة :

- ان تتابع ثلاث قواعد أزوتية على مستوى ARNm يسمى وحدة رمزية ويقابل كل وحدة رمزية أو أكثر حمض أميني معين .
- يسمى نظام التوافق بين الوحدات الرمزية و الأحماض الأمينية بالرمز الوراثي .
- تمثل الوثيقة 8 ص 75 جدول الرمز الوراثي .

مثال : لدينا ATCGGTCGATGCTGTGAT شريط ADN غير مستنسخ

حدد سلسلة الأحماض الأمينية الموافقة ؟

- تشمل الترجمة ثلاثة مراحل : البداية - الاستطالة - النهاية - الصفحة 77

