الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2021
- الموضوع –

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

NS 32 | SSSSSSSSSSSSSSSSSSS

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3h
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض	المعامل	7

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة الغير قابلة للبرمجة

المكون الأول: استرداد المعارف (5 نقط)

I. عرف (ي) المصطلحات الآتية : **(1 ن)**

أ. انقسام خلوي غير مباشر. **ب. أنزيم الفصل.**

II. يوجد اقتراح واحد صحيح بالنسبة لكل معطى من المعطيات المرقمة من 1 إلى 4. **أنقل (ي)** الأزواج الآتية على ورقة تحريرك ثم **أكتب (ي)** داخل كل زوج الحرف المقابل للاقتراح الصحيح. **(2 ن)**

(1، ...) (2، ...) (3، ...) (4، ...)

1. يُظهر الفرد الحامل لانتقال صبغي متوازن: أ. بنية غير عادية للصبغيات ومظهر خارجي عادي؛ ب. بنية غير عادية للصبغيات ومظهر خارجي غير عادي؛ ج. بنية عادية للصبغيات ومظهر خارجي عادي؛ د. بنية عادية للصبغيات ومظهر خارجي غير عادي.	**2 . يظهر مرض Turner عند:** أ. الذكور بصيغة صبغية 2n+1=22AA+XYY؛ ب. الإناث بصيغة صبغية 2n-1=22AA+X؛ ج. الذكور بصيغة صبغية 2n-1=22AA+Y؛ د. الإناث بصيغة صبغية 2n+1=22AA+XXX.
3. يتم اختزال الصيغة الصبغية خلال المرحلة: أ. الانفصالية I من الانقسام الاختزالي؛ ب. التمهيدية I من الانقسام الاختزالي؛ ج. الانفصالية II من الانقسام الاختزالي؛ د. التمهيدية II من الانقسام الاختزالي.	**4. البوليزوم بنية مكونة من جزيئة:** أ. ARNm مرتبطة بعدة جزيئات ARN بوليميراز؛ ب. ADN مرتبطة بعدة جزيئات ADN بوليميراز؛ ج. ARNm مرتبطة بعدة ريبوزومات؛ د. ADN مرتبطة بعدة ريبوزومات.

III. أنقل (ي)، على ورقة تحريرك، الحرف المقابل لكل اقتراح من الاقتراحات الآتية، ثم **اكتب (ي)** أمامه **"صحيح"** أو **"خطأ"**. **(1 ن)**

أ. تحتوي الخلية ثنائية الصيغة الصبغية عند الإنسان على مجموعتين من الصبغيات ذات أصل أمومي.

ب. يضخم الإخصاب التخليط الصبغي الذي حدث خلال الانقسام الاختزالي.

ج. البلاسميدات هي جزيئات ARN حلقية الشكل تستعمل كأدوات في الهندسة الوراثية.

د. الخريطة الصبغية هي تمثيل للتموضع النسبي للمورثات على صبغي.

IV. لربط كل عنصر من المجموعة 1 بالتعريف الموافق له في المجموعة 2، **أنقل (ي)** على ورقة تحريرك الأزواج المبينة أسفله **وانسب(ي)** لكل رقم من المجموعة 1، الحرف الذي يناسبه من المجموعة 2: **(1 ن)**

(...،1) (...،2) (...،3) (...،4)

المجموعة 1	المجموعة 2
1. رباعي	أ. تخليط للحليلات ناتج عن الافتراق العشوائي للصبغيات المتماثلة خلال الانفصالية I.
2. عبور صبغي	ب. تغير يهم عدد أو بنية الصبغيات أو كلاهما.
3. شذوذ صبغي	ج. بنية تتشكل نتيجة ارتباط صبغيان متماثلان خلال التمهيدية I.
4. تخليط بيصبغي	د. تبادل قطع صبغية بين الصبغيات المتماثلة خلال التمهيدية I.

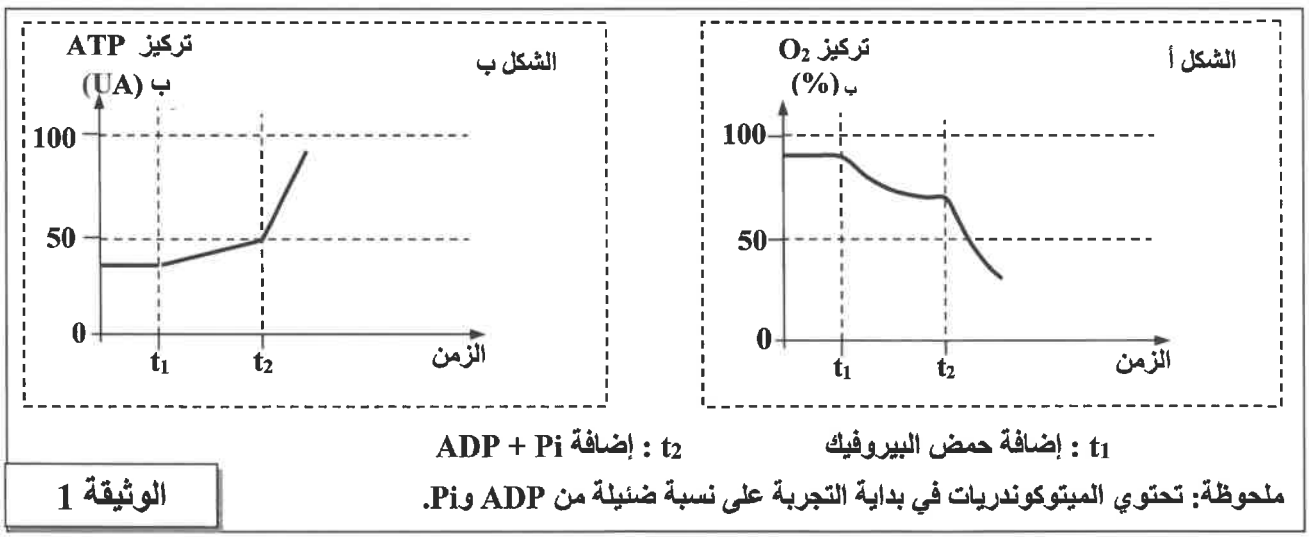
المكون الثاني: الاستدلال العلمي والتواصل الكتابي والبياني (15 نقطة)

التمرين الأول (5.5 نقط)

عرفت المنطقة الصناعية لميناء مدينة تيانجان الصينية انفجارين قويين ليلة الأربعاء 12 غشت 2015، مما تسبب في وفاة أكثر من مائة شخص وخلف أكثر من 700 جريح. تتواجد بهذه المنطقة الصناعية مجموعة من المواد الكيميائية الخطيرة، من بينها سيانور الصوديوم الذي يعتبر مصدر غاز سام يدعى حمض السيانيدريك (HCN) والذي يسبب الموت إثر اختناق الخلايا والأنسجة. لفهم تأثير حمض السيانيدريك على التفاعلات الاستقلابية التنفسية وعلاقته بالاختناق نقترح المعطيات الآتية:

• المعطى الأول:

نضع عالق ميتوكوندريات في وسط ملائم غني بثنائي الأوكسجين (O_2) ثم نتتبع تطور تركيز كل من ثنائي الأوكسجين وATP في هذا الوسط. يقدم شكلا الوثيقة 1 الشروط التجريبية والنتائج المسجلة.



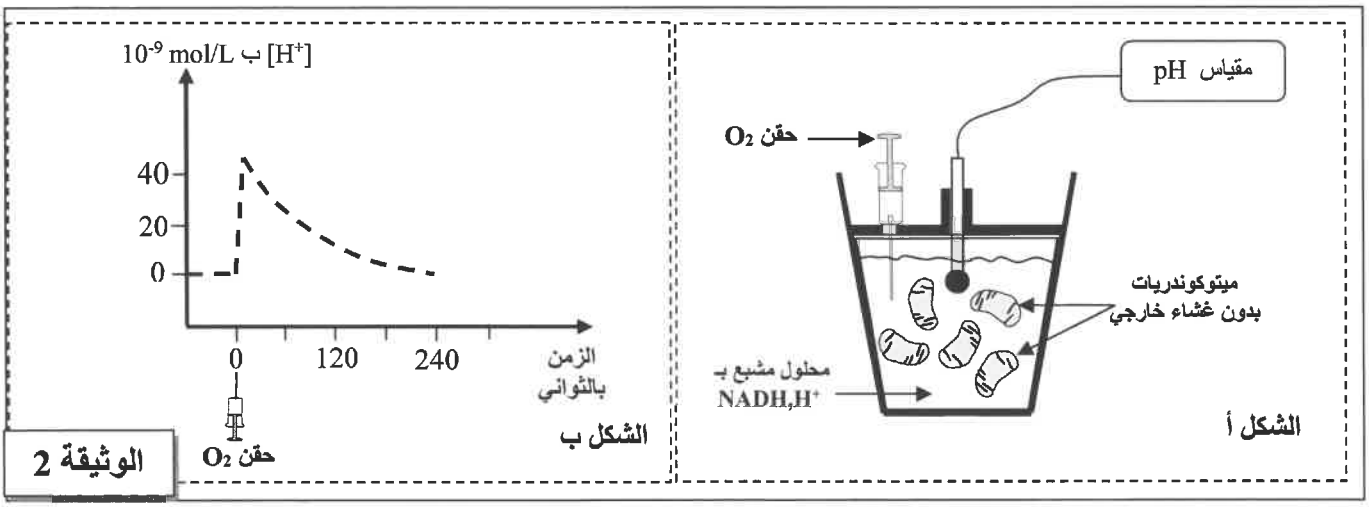
t_1 : إضافة حمض البيروفيك t_2 : إضافة ADP + Pi

ملحوظة: تحتوي الميتوكوندريات في بداية التجربة على نسبة ضئيلة من ADP وPi.

الوثيقة 1

1. معتمدا (ة) على معطيات الوثيقة 1، **صف (ي)** تغير تركيز كل من ثنائي الأوكسجين وATP في الوسط ثم **استنتج (ي)** تأثير إضافة حمض البيروفيك وADP+Pi على التفاعلات التنفسية للميتوكوندري. **(1.5ن)**

● **المعطى الثاني:** وضعت ميتوكوندريات بدون غشاء خارجي في محلول يفتقر لثنائي الأوكسجين ومشبع بالمركبات المعطية للإلكترونات ($NADH,H^+$) و تم قياس تغير تركيز البروتونات H^+ في المحلول قبل وبعد حقن كمية محدودة من ثنائي الأوكسجين . يقدم الشكلان أ وب من الوثيقة 2 على التوالي شروط ونتائج هذه التجربة.



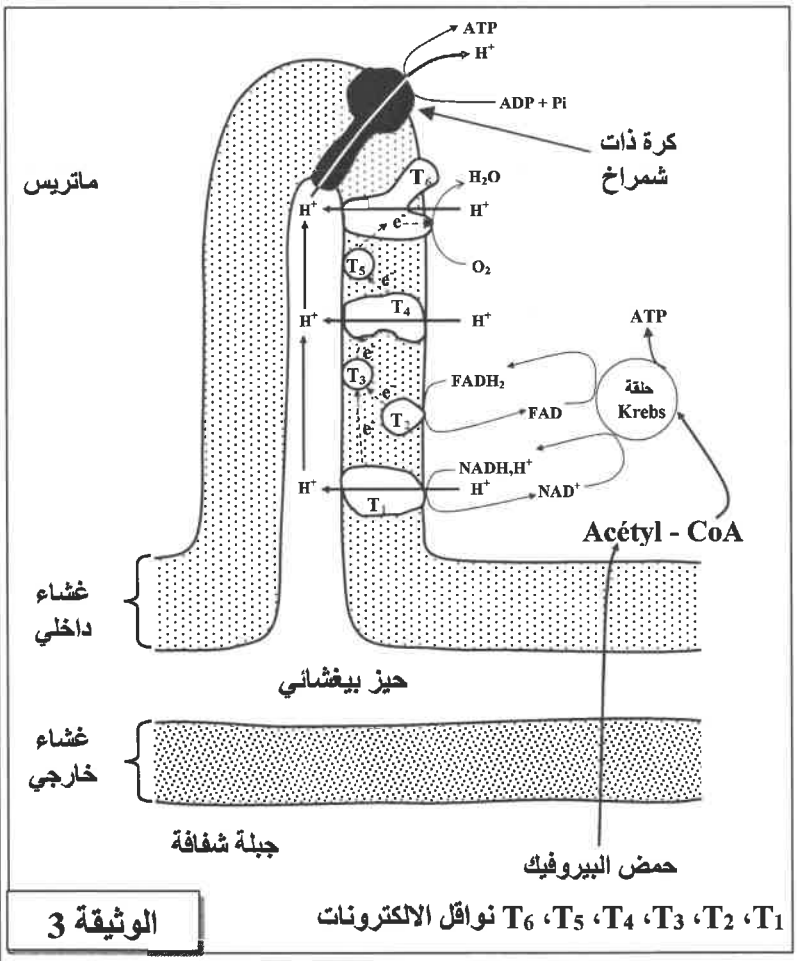
الوثيقة 2

2. معتمدا (ة) على معطيات الوثيقة 2، **صف (ي)** تطور تركيز البروتونات H^+ في المحلول ثم **استنتج (ي)** تأثير حقن ثنائي الأوكسجين على انتقال البروتونات H^+ عبر الغشاء الداخلي للميتوكوندري. **(1ن)**

● **المعطى الثالث :**

تلخص خطاطة الوثيقة 3 التفاعلات التنفسية التي تحدث في الميتوكوندري وعلاقة هدم حمض البيروفيك بتركيب ATP.

3. معتمدا(ة) على الوثيقة 3، **فسر (ي)** تغير تركيز كل من ثنائي الأوكسجين والبروتونات H^+ وATP المسجل في تجارب الوثيقتين 1و2. **(2ن)**



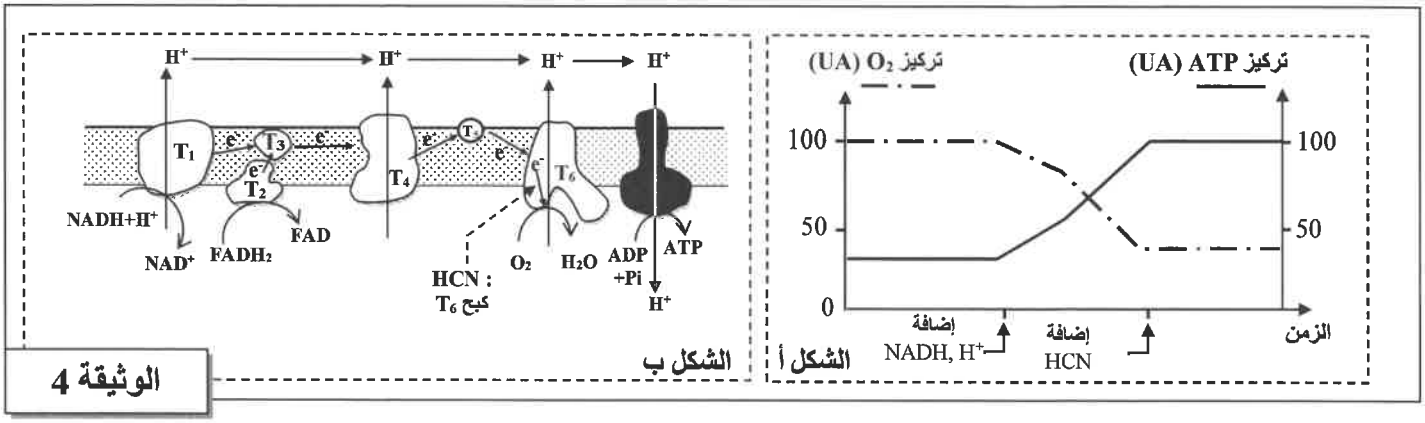
الوثيقة 3

● **المعطى الرابع:**

لفهم العلاقة بين التعرض لحمض السيانيدريك (HCN) وحالات الاختناق المسجلة بعد حادث الانفجار الذي عرفه ميناء تيانجان نقترح معطيات الوثيقة 4.

يمثل الشكل أ من الوثيقة 4 تطور تركيز كل من ثنائي الأوكسجين وATP في عالق ميتوكوندريات غني بـ ADP+Pi و مشبع بثنائي الأوكسجين وذلك بعد إضافة $NADH,H^+$ ثم HCN.

يمثل الشكل ب من نفس الوثيقة آلية التفسفر المؤكسد في مستوى الميتوكوندري وموقع تأثير HCN.



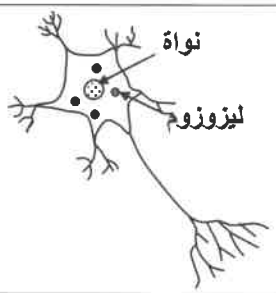
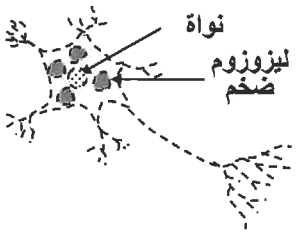
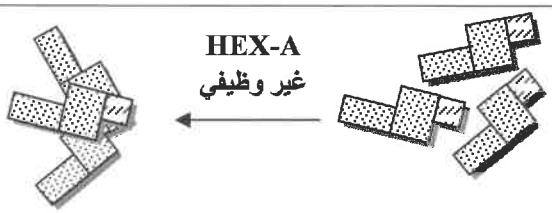
الوثيقة 4

4. باستثمار معطيات الوثيقة 4، **فسر (ي)** الاختناق الناتج عن التعرض لحمض السيانيدريك. **(1 ن)**

التمرين الثاني (6.5 نقط)

مرض Tay-Sachs مرض وراثي ناتج عن ضمور الخلايا العصبية. تظهر أعراض أحد أشكال هذا المرض عند الأطفال ما بين سن الثانية والثالثة، ومن أهم هذه الأعراض: فقدان القدرة على الحركة، نوبات الصرع، اضطرابات في التوازن، حساسية مفرطة اتجاه الضجيج، تأخر عقلي وأحيانا نقص في الإبصار. يموت الأطفال المصابون بهذا المرض عموما في سن الخامسة. لفهم الأصل الوراثي لهذا المرض نقترح المعطيات الآتية:

• **المعطى الأول:** ربطت مجموعة من الأبحاث مرض Tay-Sachs بغياب نشاط أنزيم Hexosaminidase A (HEX-A) داخل حويصلات سيتوبلازمية تسمى الليزوزومات. في الحالة العادية يقوم أنزيم Hexosaminidase A بهدم مادة Ganglioside2 (GM2). في الحالة غير العادية تتراكم هذه المادة داخل الليزوزومات مما يحدث تسمما للخلايا العصبية ثم ضمورها. تقدم الوثيقة 1 مصير GM2 في الخلايا العصبية ومظهر هذه الخلايا عند فرد سليم وعند فرد مصاب.

مستوى الفرد	مستوى الخلايا (الخلايا العصبية)	مستوى الجزيئات
فرد سليم		
فرد مصاب بمرض Tay-Sachs		

الوثيقة 1

1. بالاعتماد على الوثيقة 1، **بين (ي)** وجود علاقة بروتين – صفة. **(0.75 ن)**

● المعطى الثاني:

تتحكم في تركيب الأنزيم **HEX-A** مورثة تسمى **HEX-A**، تتواجد في شكل حليلين: الحليل العادي مسؤول عن تركيب أنزيم **HEX-A** وظيفي والحليل غير العادي مسؤول عن تركيب أنزيم **HEX-A** غير وظيفي. تقدم الوثيقة 2 جزءا من خيبط ADN غير المنسوخ لكل من الحليلين العادي وغير العادي، وتقدم الوثيقة 3 جدول الرمز الوراثي.

الوثيقة 2

أرقام النوكليوتيدات	1270	منحى القراءة	1290
جزء من الحليل العادي	CGT ATA TCC TAT GCC CCT GAC		
جزء من الحليل غير العادي	CGT ATA TCT ATC CTA TGC CCC TGA C		

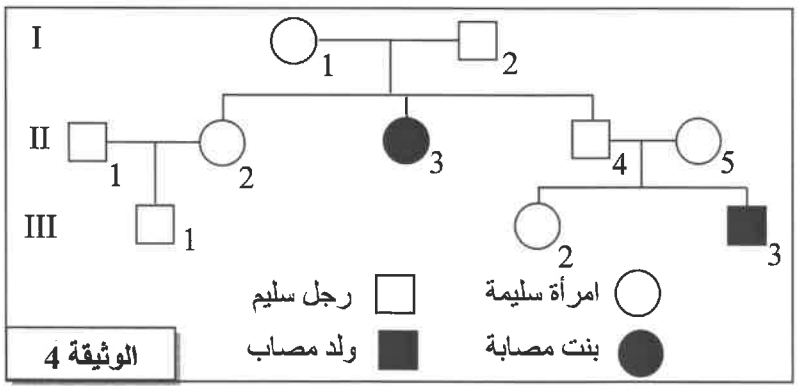
الوثيقة 3

الحرف 1 \ الحرف 2	U		C		A		G		الحرف 3
U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	Leu	UCA		**UAA**	**STOP**	**UGA**	**STOP**	A
	UUG		UCG		**UAG**		UGG	Trp	G
C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	Gln	CGA		A
	CUG		CCG		CAG		CGG		G
A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA	Lys	AGA	Arg	A
	AUG	**Met**	ACG		AAG		AGG		G
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Ac.asp	GGU	Gly	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	Ac.glu	GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		G

2. بالاعتماد على الوثيقتين 2 و3، **حدد (ي)** متتالية ARNm ومتتالية الأحماض الأمينية المقابلة لجزء الحليل العادي ولجزء الحليل غير العادي، ثم **فسر (ي)** الأصل الوراثي للمرض. **(1.5 ن)**

● المعطى الثالث:

تقدم الوثيقة 4 شجرة نسب عائلة بعض أفرادها مصابون بمرض Tay-Sachs.



الوثيقة 4

3. بالاعتماد على شجرة النسب (الوثيقة 4)، **حدد(ي)، معللا (معللة)** إجابتك، كيفية انتقال المرض. **(1 ن)**

4. أ. أعط (ي)، معللا (معللة) إجابتك، الأنماط الوراثية للأفراد: I_2 وII_2 وIII_3. **(1 ن)**

(استعمل (ي) الرمزين " N" و "n " للتعبير عن حليلي المورثة المدروسة).

ب. يرغب الزوج II_4 وII_5 في إنجاب طفل ثالث، **حدد(ي)** احتمال إنجابهما لطفل سليم. **علل** (ي) إجابتك بالاستعانة بشبكة التزاوج. **(0.75 ن)**

● المعطى الرابع:

مرض Tay-Sachs من الأمراض النادرة عند الانسان، لكنه يصيب طفلا من بين 3600 في بعض ساكنات أمريكا الشمالية.

5. باعتماد المعطيات السابقة وباعتبار هذه الساكنات خاضعة لقانون Hardy-Weinberg:

أ. أحسب(ي) تردد كل من الحليلين**N** و**n** في هذه الساكنات. **(1 ن)**

ب. استنتج (ي) تردد الأفراد السليمين الناقلين للمرض في هذه الساكنات. **(0.5 ن)**

ملحوظة: يجب الاقتصار على أربعة أرقام بعد الفاصلة.

التمرين الثالث (3 نقط)

في إطار دراسة انتقال صفتين وراثيتين عند كلاب Cocker: لون الزغب (أسود أو أشقر) ومظهر الزغب (موحد أو مبقع)، نقترح استثمار نتائج التزاوجات الآتية:

التزاوج 1

جراء بلون أسود

ملحوظة: يعطي التزاوج العكسي نفس النتائج

التزاوج 2

جراء بمظهر موحد

ملحوظة: يعطي التزاوج العكسي نفس النتائج

1. ماذا تستنتج (ين) من نتائج التزاوجين 1 و2؟ **(ن1)**

●التزاوج 3:

أعطى التزاوج بين كلب بلون أسود ومظهر موحد، وكلبة ذات لون أشقر ومظهر مبقع، النتائج الآتية:

- 25% جراء بلون أسود ومظهر موحد؛ - 25% جراء بلون أسود ومظهر مبقع؛
- 25% جراء بلون أشقر ومظهر مبقع؛ - 25% جراء بلون أشقر ومظهر موحد.

2. حدد (ي) ،معللا (معللة) إجابتك، هل المورثتين المدروستين مرتبطتين أم مستقلتين. **(0.5 ن)**

●التزاوج 4:

أعطى التزاوج بين كلب بلون أسود ومظهر موحد، وكلبة بلون أشقر ومظهر موحد، النتائج الآتية:

- 3 جراء بلون أسود ومظهر موحد؛ - جرو واحد بلون أسود ومظهر مبقع؛
- 3 جراء بلون أشقر ومظهر موحد؛ - جرو واحد بلون أشقر ومظهر مبقع.

3. أ. حدد (ي) ،معللا (معللة) إجابتك، النمط الوراثي لكلا الأبوين في التزاوج الرابع. **(0.5 ن)**

ب. فسر (ي) نتائج التزاوج الرابع باعتماد شبكة التزاوج. **(ن1)**

استعمل (ي) الرموز التالية: - R و r للتعبير عن الحليلين المسؤولين عن لون الزغب؛

- B وb للتعبير عن الحليلين المسؤولين عن مظهر الزغب.

انتهى