najah213.com · نجاح 213

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة: 2016

الشعبة: رياضيات

اختبار في مادة: علوم الطبيعة والحياة — المدة: 02 سا و30 د

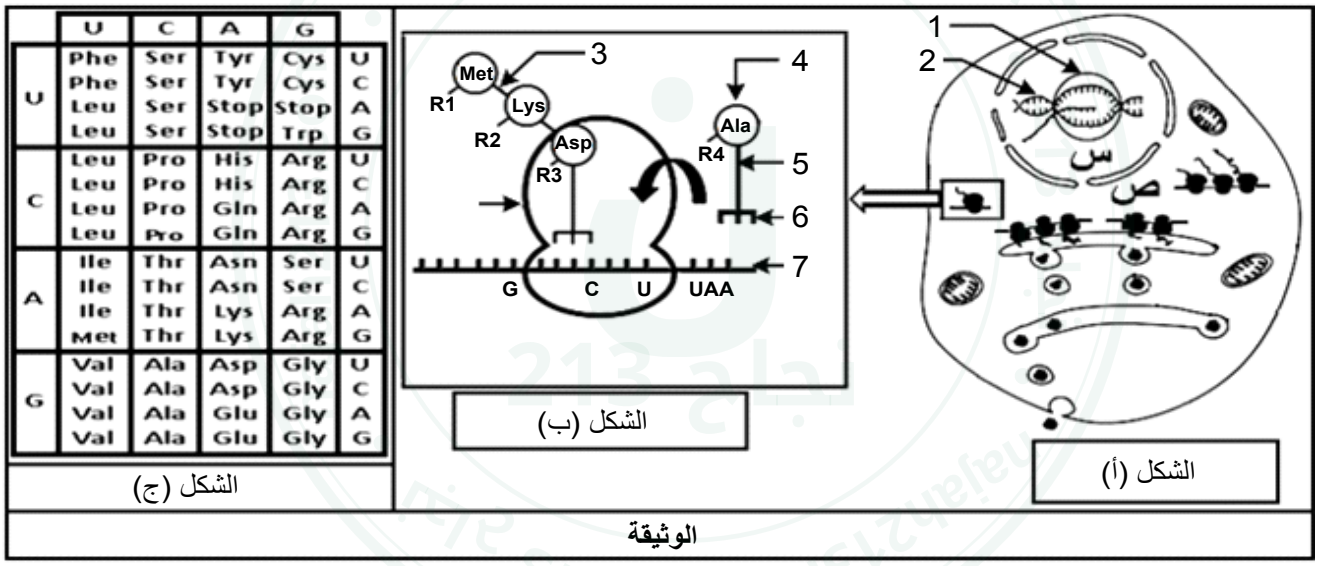
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

التمرين الأول: (10 نقاط)

تتطرق الدراسة التالية إلى بعض الظواهر المرتبطة بتركيب البروتين.

I- يمثّل الشكل(أ) من الوثيقة رسما تخطيطيا يوضح بعض تفاصيل تركيب البروتين في الخلية، أما الشكل(ب) فيمثل رسما تفصيليا للجزء المؤطر من الشكل(أ)، أما الشكل (ج) فيمثل جدول الشفرة الوراثية.



	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	Stop	Stop	A
	Leu	Ser	Stop	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

الشكل (ب)

الشكل (أ)

الشكل (ج)

الوثيقة

1- اكتب أسماء البيانات المرقمة.

2- سمّ كل من العمليتين(س) و(ص) وحدّد العناصر الضرورية لحدوث كل عملية.

II- 1- معتمدا على الوثيقة:

أ- وضّح في جدول القواعد الأزوتية للعنصر(7) وما يقابلها من العناصر(6).

ب- مثّل بمعادلة كيميائية كيفية تشكل العنصر(3) حيث:

$R_1 = -(CH_2)_2- S -CH_3$ و $R_2 = - (CH_2)_4 -NH_2$.

2 - أنْجِز رسما تخطيطيا توضّح فيه نهاية العملية الممثلة في الشكل(ب) من الوثيقة.

3 - يكتسب البروتين المتشكل تلقائيا بنية ثلاثية الأبعاد وظيفية. وضّح كيف يتم ذلك.

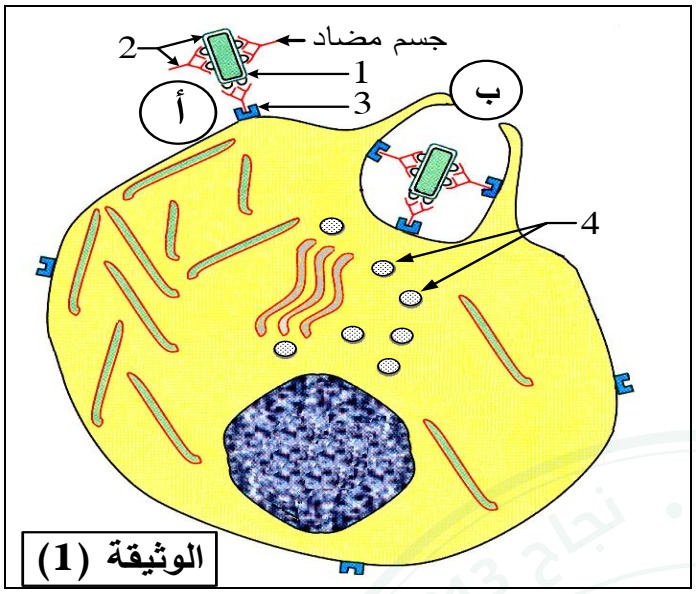
III - مما استخلصته ومن معلوماتك، اكتب نصا علميا تبيّن فيه دور العناصر المتدخلة في تركيب البروتين.

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

التمرين الثاني: (10 نقاط)

تُقْصي العضوية كل جسم غريب يخترقها بتدخل بروتينات متخصصة مصدرها خلايا الجهاز المناعي، ولغرض معرفة دور بعض هذه البروتينات تُقترح عليك الدراسة التالية:



الوثيقة (1)

I- تمثل الوثيقة (1) رسما تخطيطيا لخلية مناعية خلال نشاط يمكّن العضوية من إقصاء اللّاذات.

1- سمّ هذه الخلية واكتب بيانات العناصر المرقمة.

2- أ- حدّد النشاط المبيّن في الوثيقة (1).

ب- تعرّف على المرحلتين (أ) و(ب).

جـ- لا يتوقّف نشاط الخلية عند المرحلة (ب). علّل إجابتك.

II- لتحديد مصدر الأجسام المضادة وخصائصها الوظيفية يُقترح ما يلي:

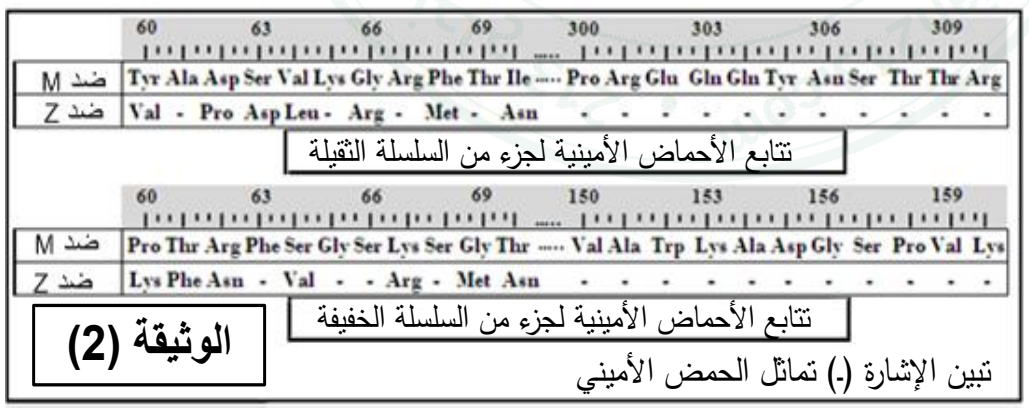
1- يمثّل الجدول نتائج متابعة تطوّر تركيز الأجسام المضادة وعدد الخلايا البلازمية والخلايا اللمفاوية LB نتيجة دخول مستضد إلى العضوية.

الزمن (الأيام بعد دخول المستضد) / العناصر المناعية	0	4	8	12	16	20
تركيز الجسم المضاد	معدوم	معدوم	منخفض	عالي	عالي جدا	عالي جدا
عدد الخلايا اللمفاوية (LB)	قليل	متوسط	كبير جدا	كبير	متوسط	قليل
عدد الخلايا البلازمية	معدوم	معدوم	قليل	كبير	كبير جدا	كبير جدا

أ- حلّل نتائج الجدول.

ب- استخرج العلاقة بين تركيز الأجسام المضادة وعدد الخلايا البلازمية والخلايا اللمفاوية LB.

2- تمثّل الوثيقة (2) نتائج مقارنة بواسطة مبرمج محاكاة Anagène للسلاسل البيبتيدية لجسم مضاد (ضد M) وجسم مضاد (ضد Z).



الوثيقة (2)

أ - قارن النتائج المحصل عليها في الوثيقة (2)، ماذا تستنتج؟

ب- أنجز إذن رسما تخطيطيا للجسم المضاد (ضد M) و (ضد Z).

III - مما سبق ومن معارفك، اذكر أربعة أنواع من البروتينات المتدخلة في إقصاء اللاّذات مبرزا مصدرها ودورها.

انتهى الموضوع الأول

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (10 نقاط)

البروتينات جزيئات أساسية تتدخل في وظائف الخلية، تشرف على اصطناعها الحيوي المورثات وفق آليات دقيقة.

I – مكّن استعمال مبرمج محاكاة Anagène من الحصول على الوثيقة (1) التي تمثل المعلومات الخاصة بالعناصر الجزيئية المسؤولة عن تركيب جزء من السلسلة (α) للهيموغلوبين العادي (HbA)عند الإنسان.

60 70 80 90

الجزيئة س	س1 CAGACCTGGGCGGGCTCCCACTCCATGAGGTATTTC
	س2 GTCTGGACCCGCCCGAGGGTGAGGTACTCCATAAAG
الجزيئة ع	CAGACCUGGGCGGGCUCCCACUCCAUGAGGUAUUUC
الجزيئة ص	GlnThrTrpAlaGlySerHisSerMetArgTyrPhe

الوثيقة (1)

1- اعتمادا على الوثيقة (1) بيّن أهمية استعمال مبرمج Anagène.

2- تعرّف على الجزيئتين (س) و(ع). علّل إجابتك.

3- وضّح برسم تخطيطي الظاهرة المسؤولة عن الانتقال من الجزيئة (س) إلى الجزيئة (ع).

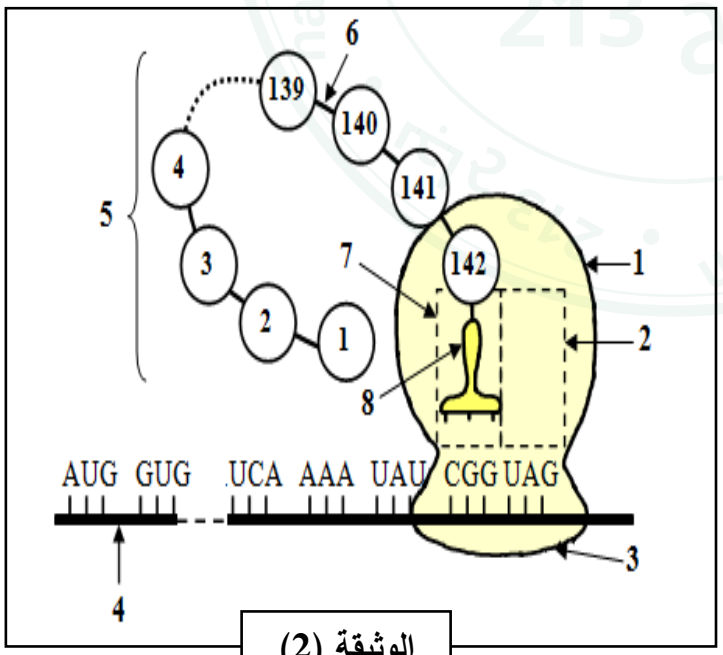
II- تبيّن الوثيقة (2) خطوة من آلية تحويل الجزيئة (ع) إلى الجزيئة (ص).

1- أ- سمّ هذه الآلية، ثم اكتب البيانات المرقمة.

ب- حدّد الخطوة المُمَثّلة معللا إجابتك.

2- بَيّن بدقة دور كل من العنصر(1) والعنصر(3) في حدوث هذه الآلية.

3- باستدلال منطقي احْسُب عدد وحدات جزيئة العنصر(4) وعدد وحدات الجزيئة الوظيفية للعنصر(5).



الوثيقة (2)

III- اكتب نصا علميا تصف فيه تسلسل الأحداث التي سمحت بالانتقال من الجزيئة (س) إلى الجزيئة (ص).

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

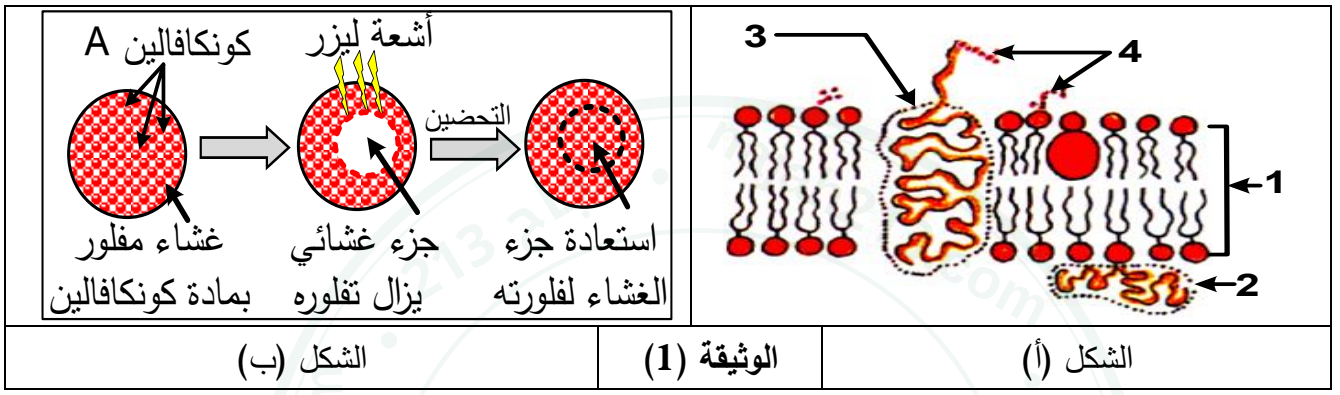
najah213.com · نجاح 213

التمرين الثاني: (10 نقاط)

للعضوية قدرة التمييز بين مكوناتها (الذات) والمكونات الغريبة عنها(اللاّذات)، بفضل جزيئات خاصة محمولة على الأغشية الهيولية للخلايا.

I- لإبراز مميزات الغشاء الهيولي تُقترح الوثيقة (1) حيث:

- الشكل (أ) يمثّل جزءً من بنية الغشاء الهيولي للخلية.
- الشكل (ب) يوضّح خطوات ونتائج تجربة أجريت على الغشاء الهيولي (تجربة استرجاع الفلورة) حيث تُثبت مادة مفلورة (كونكافالين A) على العناصر (4) للوثيقة (1) ثم تسلط على غشاء الخلية حزمة أشعة ليزر التي تزيل المادة المفلورة لجزء من الغشاء الهيولي، تُحضن بعدها الخلية المعالجة في وسط ملائم.



الشكل (أ)	**الوثيقة (1)**	الشكل (ب)

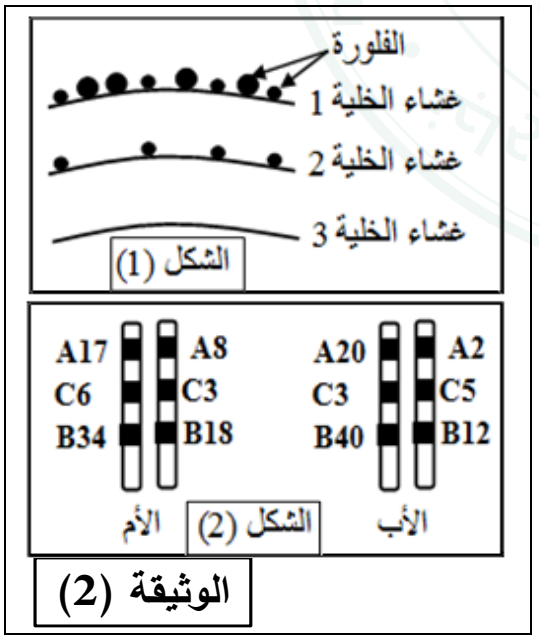
1- اكتب بيانات العناصر المرقمة في الشكل (أ) للوثيقة (1).

2- أ- هل مادة الكونكافالين(A) ترتبط بالسطح الخارجي أم الداخلي للغشاء الهيولي؟ علّل.

ب- فسّر هذه النتيجة. ماذا تستنتج؟

3- استخرج من الوثيقة (1) مميزات الغشاء الهيولي.

II - تتواجد جزيئات نظام CMH على السطح الخارجي لأغشية خلايا العضوية وهي محددة وراثيا والوثيقة (2) تمثل دراسة لبعض هذه الجوانب:



1- الشكل (1) يمثل نتائج معاملة ثلاث خلايا (خلية كبدية، كرية دم حمراء، خلية لمفاوية LB) بتقنية الوسم المناعي: تستعمل أجسام مضادة موسومة بعناصر ذهبية مختلفة القطر.

جسم مضاد لـ CMH I قطرها 15 نانومتر

وجسم مضاد لـ CMH II قطرها 30 نانومتر.

- أنسب الأغشية 1، 2، 3 إلى الخلايا الثلاث مع تعليل الإجابة.

2- الشكل(2) يمثل النمط الوراثي (تركيبة آليلية) لـ CMH I.

أ- قارن بين النمط الوراثي للأب والأم، ثم احسب نسبة التوافق بينهما.

ب- مَثّل نمط وراثي محتمل لأحد أبناء هذه العائلة بحيث نسبة التوافق مع كل من الأب والأم تساوي 50 %.

III – مما سبق ومعلوماتك، اكتب نصا علميا تبرز فيه كيف تتفرد كل عضوية بهوية بيولوجية خاصة بها.

انتهى الموضوع الثاني

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

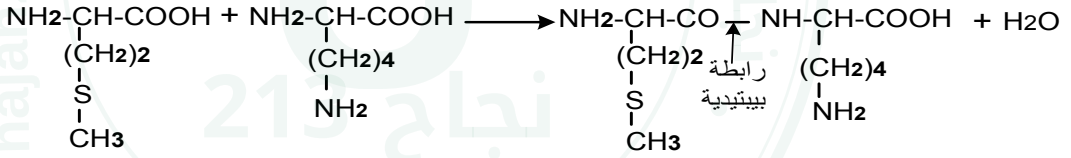
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول: (10 نقاط)		
I–1– أسماء البيانات المرقمة: 1– إنزيم ARN بوليميراز. 2 – ADN(مورثة). 3 – رابطة ببتيدية. 4– حمض أميني. 5 – ARNt. 6 – رامزة مضادة. 7– ARNm.	7×0.25	**1.75**
2– تسمية العمليتين (س) و(ص) وتحديد العناصر الضرورية لحدوثها:	4×0.25 4×0.25	**2**

العملية	التسمية	العناصر الضرورية
س	الاستنساخ	الـ ADN، إنزيم ARN بوليميراز، نيكليوتيدات ريبية حرة، طاقة.
ص	الترجمة	ARNm، ريبوزومات، إنزيم التنشيط، ARNt، أحماض أمينية، ATP.

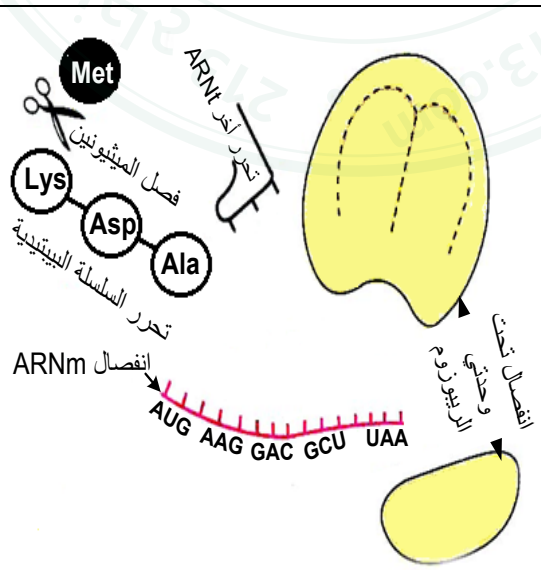
II– 1 – أ – توضيح القواعد الأزوتية لـ ARNm والرامزة المضادة المقابلة لكل رامزة: | 2×0.25 | **1.50**

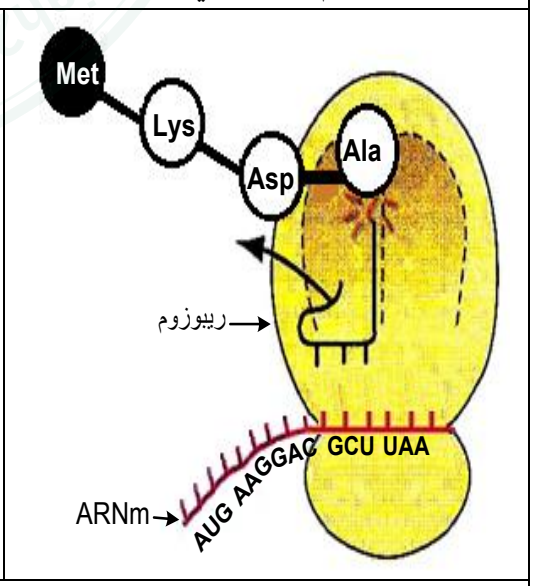
القواعد الأزوتية لـ ARNm	UAA	GCU	GAC	AAG	AUG
الرامزة المضادة المقابلة		CGA	CUG	UUC	UAC

ب– تمثيل المعادلة الكيميائية: | 1



2 – انجاز الرسم التخطيطي: نهاية الترجمة | 1.25 | **1.25**





ملاحظة: يقبل أحد الرسمين

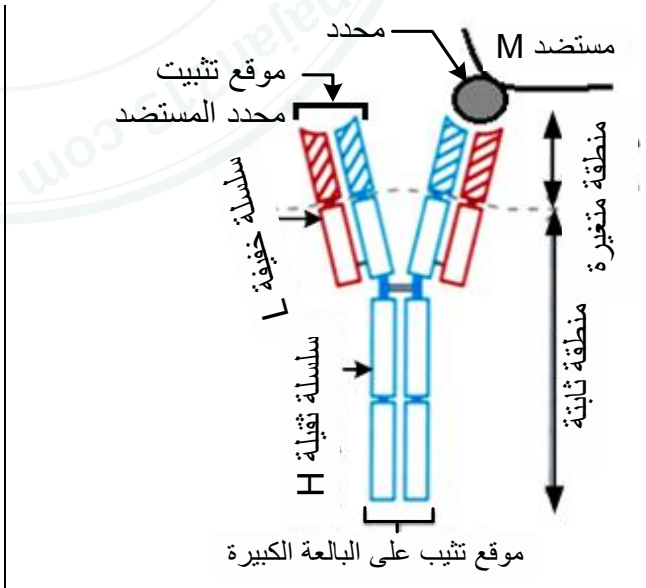
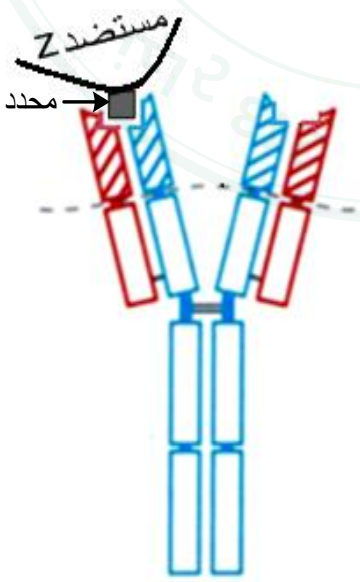
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

3- توضيح كيفية إكتساب البروتين بنية ثلاثية الأبعاد الوظيفية: في نهاية الترجمة تتحرر السلسلة البيبتيدية في الهيولى وتأخذ بنية ثلاثية الأبعاد وظيفية نتيجة تشكل روابط كيميائية (مثل الروابط الهيدروجينية والروابط الكبريتية والروابط الشاردية (الأيونية) والروابط الكارهة للماء) بين أحماض أمينية معينة متموضعة في أماكن محددة ضمن السلسلة البيبتيدية حسب المعلومة الوراثية.	1.50	**1.50**
III – النص العلمي: يتضمن النص العلمي دور العناصر المتدخلة في مرحلتي النسخ والترجمة. – يتطلب تركيب البروتين عند حقيقية النواة عدة عناصر جزيئية وخلوية تضمن نسخ المعلومة الوراثية في النواة وترجمتها في الهيولى. – جزيئة الـ ADN تتواجد في النواة تحمل المعلومات الوراثية (المورثات). – أنزيم ARN بوليميراز يستنسخ المورثة إلى ARNm الذي ينقل المعلومة الوراثية إلى الهيولى. – الريبوزومات تقرأ رامزات الـARNm وتترجمها إلى تتابع أحماض أمينية. – ARNt ينقل الأحماض الأمينية المنشطة الموافقة لرامزات الـARNm إلى الريبوزومات. – إنزيمات التنشيط أنزيمات نوعية تنشط الأحماض الأمينية وتثبتها على الـ ARNt. – طاقة مصدرها ATP لازمة لنشاط العناصر المتدخلة. – نيكليوتيدات حرة وأحماض أمينية حرة كجزيئات بنائية.	8×0.25	**2**
<u>التمرين الثاني</u>:(10نقاط)		
I-1 – تسمية الخلية: بالعة كبيرة. – بيانات العناصر المرقمة: 1- مستضد. 2- معقد مناعي. 3- مستقبل نوعي للجسم المضاد. 4- ليزوزومات.	0.50 4×0.25	**1.50**
2 – أ – تحديد النشاط المبين في الوثيقة (1): بلعمة المعقد المناعي. ب – التعرف على المرحلتين: – المرحلة (أ): تثبيت المعقد المناعي على المستقبلات الغشائية للبالعات الكبيرة. – المرحلة (ب): الإحاطة بتشكل ثنية غشائية (أرجل كاذبة). جـ – التعليل:لا يتوقف نشاط البالعة الكبيرة عند مرحلة الإحاطة لأن البلعمة تستمر بتشكيل حويصل اقتناص يحوي المعقد المناعي الذي يُخرب بالأنزيمات الحالة التي تصبها الليزوزومات في حويصل الاقتناص.	0.25 2×0.50 0.50	**1.75**

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

II– 1 – أ – تحليل نتائج الجدول: – الأجسام المضادة: تظهر بتركيز ضعيف في اليوم 8 وتستمر في الزيادة لتبلغ ذروتها عند اليوم16 ثم تثبت عندها مع مرور الزمن. – الخلايا LB: يكون عددها قليلا ثم يتزايد ليصل إلى قيمة أعظمية عند اليوم 8، يتناقص بعدها تدريجيا. – الخلايا البلازمية: تظهر بعدد قليل في اليوم 8 وتستمر في الزيادة لتبلغ ذروتها عند اليوم16 ثم تثبت عندها مع مرور الزمن.	3×0.25	**1.25**
ب – استخراج العلاقة: – تنتج الأجسام المضادة من طرف الخلايا البلازمية التي تتمايز عن الخلايا اللمفاوية LB.	0.50	
2 – أ– المقارنة: – يلاحظ اختلاف في عدد كبير من الأحماض الأمينية (من الحمض الأميني 60 إلى 70) في كل من السلسلة الثقيلة والسلسلة الخفيفة للضد M والضد Z.	0.25	**2.50**
– يلاحظ تماثل جميع الأحماض الأمينية (من الحمض الأميني 300 إلى310 للسلسلة الثقيلة ومن الحمض الأميني 150 إلى 160 للسلسلة الخفيفة) للضد M والضد Z.	0.25	
– الاستنتاج: – للجسم المضاد جزء متغير يتكون من أحماض أمينية تختلف من جسم مضاد لآخر، وجزء ثابت يتكون من أحماض أمينية متماثلة عند جميع الأجسام المضادة.	0.50	
ب – الرسم التخطيطي:	2×0.75	
			
رسم تخطيطي للضد M	رسم تخطيطي للضد Z		

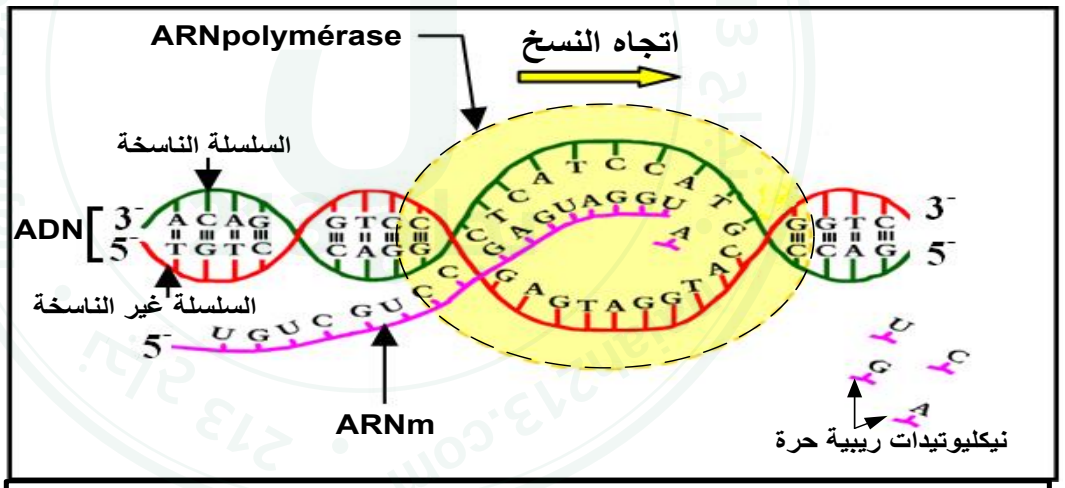
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

III– ذكر الأنواع البروتينية الأربعة المتدخلة في إقصاء اللّاذات:				
نوع البروتين	المصدر	الدور	4×0.75	**3**
جسم مضاد	الخلية البلازمية الناتجة عن تمايز الخلية LB	الارتباط بمحدد مولد الضد وتشكيل معقد مناعي لإبطال مفعول المستضد.		
TCR	LT4	التعرف المزدوج على معقد (CMHII– ببيتيد مستضدي).		
الأنترلوكين IL2	LT4 LTh الناتجة عن تمايز LT4	التحفيز الذاتي. تحفيز باقي الخلايا اللمفاوية المتحسسة.		
مستقبل غشائي نوعي	البالعة	تثبيت المعقد المناعي.		
ملاحظة: يمكن أن يتطرق المترشح إلى أنواع بروتينية أخرى لها دور في إقصاء اللاذات:				
نوع البروتين	**المصدر**	**الدور**		
مستقبل غشائي نوعي	LT4	تثبيت الأنترلوكين.		
إنزيمات حالة	البالعة الكبيرة	الهضم أثناء البلعمة.		
CMHII	البالعة الكبيرة	عرض ببيتيد مستضدي لانتقاء لمّة من LT4.		

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول: (10 نقاط)		
I–1 – أهمية استعمال مُبرمج Anagène: – عرض تتابع النيوكليوتيدات في الـ ADN و ARNm وتتابع الأحماض الأمينية في البروتين. – محاكاة الاستنساخ من الـ ADN إلى ARNm والترجمة من الـ ARNm إلى البروتين.	2×0.25	**0.50**
2 – التعرف على الجزيئتين (س) و(ع) مع التعليل :		
الجزيئة (س) : ADN — التعليل: – وجود سلسلتين. – وجود القاعدة الأزوتية T.	6×0.25	**1.50**
الجزيئة (ع) : ARNm — التعليل: – وجود سلسلة واحدة. – وجود القاعدة الأزوتية U.		
3 . رسم الظاهرة: الاستنساخ (تؤخذ 5 بيانات بعين الاعتبار + دقة الرسم)  رسم تخطيطي لظاهرة الاستنساخ	6×0.25	**1.50**
II– 1 – أ – تسمية الآلية:– الترجمة	0.25	**3**
– أسماء البيانات: 1 – تحت الوحدة الكبرى للريبوزوم. 2 – الموقع التحفيزي A. 3 – تحت الوحدة الصغرى للريبوزم. 4 – ARNm. 5 – سلسلة بيبتيدية. 6 – رابطة بيبتيدية. 7 – الموقع التحفيزيP. 8 – ARNt.	8×0.25	
ب – الخطوة الممثلة: نهاية الترجمة.	0.25	
– التعليل: الموقع التحفيزي A للريبوزوم فارغا يقابل رامزة التوقفUAG في الـARNm.	0.50	

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

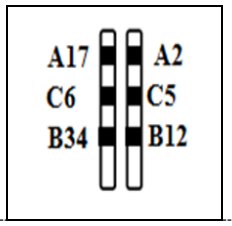
2 – التبيان الدقيق لدور العنصرين: – دور العنصر(1) تحت الوحدة الكبرى للريبوزوم: تحتوي موقعين تحفيزيين، الموقع A والموقعP لتشكيل الرابطة الببتيدية بين الحمض الأميني الذي يحمله الـ ARNt في الموقع A والحمض الأميني الذي يحمله الـ ARNt في الموقعP. – دور العنصر(3) تحت الوحدة الصغرى للريبوزم: تحمل موقع قراءة الـ ARNm	0.25 0.25	**0.50**
3 – حساب عدد الوحدات : – عدد وحدات الـ ARNm: عدد الرامزات تساوي 143 رامزة كل رامزة تمثل بثلاث نيوكليوتيدات إذن عدد نيوكليوتيداتARNm تساوي 429 = 3×143 – عدد وحدات السلسلة الببتيدية الوظيفية: عدد الأحماض الأمينية يساوي 141 لأن العدد 142 حمض أميني يحذف منه Met البادىء إذن 141 = 1– 142	0.50 0.50	**1**
III– النص العلمي: يتم التعبير عن المعلومة الوراثية لـ ADN خلال مرحليتين: مرحلة الاستنساخ: – تصنيع حيوي لجزيئة الـARN_m انطلاقا من السلسلة الناسخة لـ ADN بواسطة أنزيم الـ ARN بوليميراز، وتخضع لتكامل النكليوتيدات بين سلسلة الـ ARNm والسلسلة الناسخة. – مقرها النواة و تتم خلال ثلاث مراحل هي البداية – الاستطالة – النهاية. مرحلة الترجمة: – تعبير عن المعلومة الوراثية التي يحملها الـ ARN_m إلى متتالية أحماض أمينية في البروتين وتتطلب ARNt المتخصص في تثبيت، نقل وتقديم الأحماض الأمينية الموافقة إلى الريبوزومات التي يدمج على مستواها الأحماض الأمينية. – مقرها الهيولى – تتم خلال ثلاث مراحل هي البداية – الاستطالة – النهاية. – البداية: تبدأ الترجمة دائما في مستوى الرامزة AUG لـ ARN_m (الرامزة البادئة للتركيب) بوضع أول حمض أميني هو الميثيونين يحمله ARNt خاص بهذه الرامزة حيث يتثبت على الريبوزوم. – الاستطالة: يتنقل الريبوزوم بعد ذلك من رامزة إلى أخرى، وهكذا تتشكل تدريجيا سلسلة ببتيدية بتكوين رابطة ببتيدية بين الحمض الأميني المحمول على ARNt الخاص به في موقع القراءة وآخر حمض أميني في السلسلة المتموضعة في الموقع المحفز. – النهاية: تنتهي الترجمة بوصول موقع القراءة للريبوزوم إلى إحدى رامزات التوقف فينفصل ARNt لآخر حمض أميني ليصبح عديد الببتيد المتشكل حر.	2×1	**2**

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

التمرين الثاني:(10 نقاط)		
I–1 – بيانات العناصر المرقمة: 1 – طبقتان فوسفوليبيديتان. 2– بروتين سطحي داخلي. 3– بروتين ضمني 4– سكر قليل التعدد	4×0.25	**1**
2– أ – ترتبط مادة الكونكافالين بالسطح الخارجي للغشاء الهيولي. التعليل: لأنها ترتبط بالجزيئات السكرية المتوضّعة على البروتينات والدسم فقط من ناحية السطح الخارجي للغشاء الهيولي. ب – تفسير النتيجة: استعادة جزء الغشاء الهيولي لفلورته بعد إزالتها بأشعة الليزر بسبب تحرك الجزيئات الغشائية المفلورة الكونكافالين المجاورة لهذا الجزء من الغشاء. – الاستنتاج: جزيئات الغشاء الهيولي غير مستقرة فهي في حركة دائمة ضمن الغشاء.	0.50 1 0.75 0.50	**2.75**
3– مميزات الغشاء الهيولي: – جزيئات الغشاء الهيولي غير منتظمة التوضع (فسيفسائي). – جزيئات الغشاء الهيولي غير مستقرة في حركة دائمة(مائع).	2×0.75	**1.50**
II– 1 – انساب الأغشية إلى الخلايا مع التعليل:		

الغشاء	الخلية	التعليل
غشاء الخلية 1	خلية لمفاوية LB	لوجود CMH I و CMH II خلية مناعية
غشاء الخلية 2	خلية كبدية	لوجود CMH I فقط خلية جسمية عادية
غشاء الخلية 3	كرية دم حمراء	غياب CMH I و CMH II لعدم احتوائها نواة

	3×0.50	**1.50**
2 – أ – المقارنة بين النمط الوراثي للأب و الأم وحساب نسبة التوافق بينهما: – المقارنة:– الأليلC3 متماثل في النمط الوراثي للأب وفي النمط الوراثي للأم. – الأليلات الأخرى المتبقية مختلفة في النمط الوراثي للأب وفي النمط الوراثي للأم. – حساب نسبة التوافق بينهما:1×100%÷6 = 16.66% إذن نسبة التوافق = 16.66 %	0.50 0.50	**1.75**
ب – نمط وراثي محتمل لأحد أبناء هذه العائلة بحيث نسبة التوافق مع كل من الأب والأم تساوي 50 %.  أو يكتب كما يلي: A17 C6 B34 A2 C5 B12	0.75	
III– النص العلمي يتضمن:– تتفرد كل عضوية بهوية بيولوجية خاصة بها لامتلاكها جزيئات غشائية ذات طبيعة بروتينية تتمثل في: نظام الـCMH ونظام الـ ABO والريزوس. – تشفر هذه الجزيئات بمورثات متعددة الصنويات (اللأليلات). – إن تعدد الصنويات يسبب التنوع الكبير في النمط الظاهري.	3×0.50	**1.50**

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com