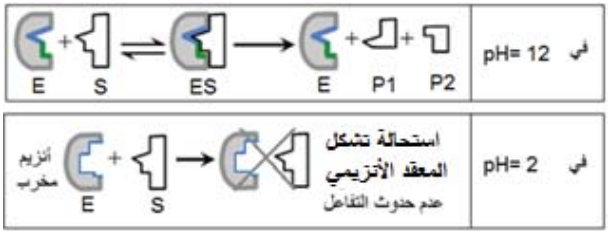
الاجابة النموذجية	العلامة مجزاة	العلامة كاملة
الموضوع الأول:		
التمرين الأول: (05 نقاط)		
1) البيانات المقترحة	8X0.25	2
1=غاز ثاني أكسيد الكربون		
2= ماء ($12H_2O$)		
3= طاقة ضوئية		
4=ثنائي الأكسيجين		
5= سكر		
6=ماء ($6H_2O$)		
7= حمض بيروفيك		
8= طاقة قابلة للاستعمال (ATP)		
2) تمثيل التحولين أ و ب بمعادلتين:		
المعادلة الملخصة للتحويل أ:	0.5	1
طاقة ضوئية ↓ يخضور: $6\,CO_2 + 12\,H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2 + 6\,H_2O$ (طاقة كيميائية كامنة)		
المعادلة الملخصة للتحويل ب:	0.5	
$C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2 + 6\,H_2O \longrightarrow 6\,CO_2 + 12\,H_2O +$ طاقة (طاقة كيميائية كامنة)		

ency-education.com

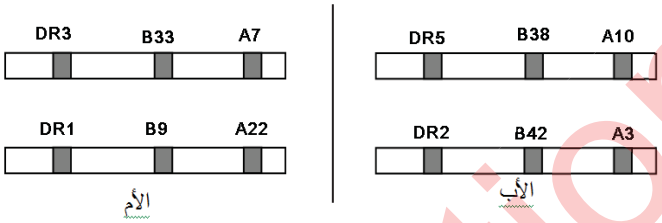
www.deepbac.com

الاجابة النموذجية	العلامة مجزاة	العلامة كاملة
الموضوع الأول: 3) النص العلمي الخلية اليخضورية ذاتية التغذية تحتوي على صانعات خضراء و ميتوكوندريات. تقوم الصانعة الخضراء بإرجاع CO_2 (مواد معدنية) إلى مواد عضوية (مثل $C_6H_{12}O_6$) وذلك بامتصاص الطاقة الضوئية وتحويلها إلى طاقة كيميائية كامنة (تركيب ضوئي).	0.5	2
المادة العضوية الناتجة (غلوكوز) تتفكك جزئيا في مستوى الهيولى، أما تلك المتبقية من الهدم (حمض البيروفيك) فتدخل إلى الميتوكوندري. تقوم هذه الأخيرة بهدم كلي لحمض البيروفيك ويتم تدريجيا في هاتين المرحلتين تحويل الطاقة الكامنة إلى طاقة قابلة للاستعمال (ATP) وتشكل H_2O و CO_2 (تنفس).	0.5	
يحدث تكامل أيضي بين العضيتين: جزيئات CO_2 والماء الناتجة عن التنفس يمكن أن تستعمل من طرف الصانعة الخضراء فيتم انتقال رجعي من العضية غير ذاتية التغذية إلى العضية ذاتية التغذية. نواتج النشاط الأيضي على مستوى العضية الأولى تستعمل من طرف العضية الثانية والعكس صحيح. عمليات النقل المتبادل تسمح بتشكيل حلقة للمادة تربط الصانعة الخضراء بالميتوكوندري بحلقتين طاقويتين تحويليتين.	0.5	
التعبير اللغوي العلمي الدقيق، الموارد الأساسية ، الانسجام	0.5	

www.deepbac.com
ency-education.com

الاجابة النموذجية	العلامة مجزاة	العلامة كاملة
الموضوع الأول:		
التمرين الثاني: (07 نقاط)		
الجزء 1:		
1) المعلومات التي يمكن استخلاصها من المعطيات العددية:		
- تختلف الانزيمات من حيث عدد الأحماض الأمينية المشكلة لها.		1
- تتكون المواقع الفعالة من عدد قليل ومحدد من الأحماض الأمينية.		
- يختلف عدد الأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال من أنزيم الى آخر.	4×0.25	
- تتكون المواقع الفعالة غالبا من أحماض أمينية ذات مواضع متباعدة في البنية الأولية؛ بينما تكون متقاربة فضائيا نتيجة الانطواء والالتفاف.		
2) تفسير سبب ضعف نشاط الأنزيم :		
- استبدال نوع الحمض الأميني رقم (58) ينتج عنه تغير سلسلة جانبية نشطة من الموقع الفعال، فيصبح الأنزيم لا يتكامل بنيويا مع الركيزة، مما يضعف الارتباط بين الركيزة مع الأنزيم فيقل تشكل المعقد ES، فيضعف النشاط الأنزيمي.	1	1
الجزء 2:		
1) التحليل المقارن:		
ـــ تمثل الوثيقة (2) تغير سرعة النشاط الأنزيمي لأنزيمات مختلفة بدلالة الpH.	4X0.5	2
ـــ تظهر الوثيقة (2) أن معظم الأنزيمات تنشط في مجالات محدودة : البيسين : في pH أقل من 6 ، التربسين ومعظم الأنزيمات الأخرى من pH=4 إلى pH=11 و الأستيل كولين إستيراز من pH=5 إلى pH=14 .		
ـــ لكل أنزيم درجة حموضة مثلى، يكون نشاطه عندها أعظميا.		
ـــ أنزيم الأستيل كولين إستيراز يشكل حالة استثنائية لكونه لا يملك درجة حموضة مثلى فقط بل مجال واسع من ال pH تكون فيه سرعة نشاطه أعظمية.		
2) أ) استخراج الموقع التفاعلي للأنزيم:	0.5	
بما أن رابطة الإستر للأستيل كولين تتفكك في الموقع 2 ، فالموقع2 هو الموقع التفاعلي للأنزيم.		
ب) وصف مختصر لآلية عمل الأنزيم:	1	3
يرتبط أنزيم الأستيل كولين إستيراز (E) مع الأستيل كولين (الركيزة S) بواسطة روابط كيميائية ضعيفة في الموقع 1 فيتشكل معقد أنزيم ـ ركيزة (ES) ، وفي مستوى الموقع التفاعلي يتم كسر رابطة الإستر باستعمال جزيئة ماء و ينفصل حمض الخل (P1) والكولين (P2) ويصبح الأنزيم (E) حرا.		
ج) ترجمة التفاعلين برسم تفسيري:	0.75	
	0.75	

ency-education.com
www.deepbac.com

الاجابة النموذجية	العلامة مجزاة	العلامة كاملة
الموضوع الأول: **التمرين الثالث: (08 نقاط)** الجزء 1: اقتراح فرضيات: ف 1ـ تقبل العضوية الطعم الذي يوافقها من حيث النظام CMH. ف 2ـ ترفض العضوية الطعم الذي يخلفها من حيث النظام CMH.	2x0.25	**0.5**
الجزء 2: 1 أ) أحرف الشكل (أ) : تمثل مورثات نظام CMH I و CMH II الأرقام : تمثل عدد أنواع أليلات كل مورثة .	0.25x3	**2.25**
ب) النمط الوراثي للأبوين:  	0.25X2	
ج) الشرح: تطرح زراعة الأعضاء مشاكل مختلفة تؤدي إلى رفضها من طرف عضوية المستقبل نتيجة خصائص مورثات نظام CMH التي تتميز بما يلي: الشكل أ يبين: . تعدد مورثات نظام الـ CMH (A، C ، B ، DR ، DQ ، DP) . تعدد أليلات كل مورثة و الفرد لا يحمل إلا أليلين منها. أما الشكل ب فيبين أن: . الأليلات متساوية السيادة. . و بالتالي عدد احتمالات التراكيب الوراثية الممكنة كبير جدا ولكل فرد تركيبة خاصة تميزه، فباستثناء التوأم الحقيقي يصعب إيجاد فردين متماثلي الـ CMH ولذلك كلما كانت نسبة التماثل بين الأفراد قليلة كلما كان عدد أنواع جزيئات مؤشرات الذات مختلفا بين المعطي و المستقبل كبيرا وعليه يلعب العضو المزروع دور مولد ضد ترفضه مناعة الفرد المستقبل؛ فزرع الأعضاء بدون مراعاة التوافق النسيجي يؤدي إلى الرفض.	0.25x4	
2 . أ . التحليل المقارن: الشكل (أ) : . الخلية خ1 ، خلية مصابة بفيروس ؛ . ركبت جزيئات HLAI ، تتميز بسلسلة طويلة α وسلسلة قصيرة β2m ؛ . ركبت بروتين فيروسي ، بروتين داخلي المنشأ ، ثم فككته جزئيا إلى ببتيدات صغيرة؛ . شكلت المعقد [HLAI ـ ببتيد مستضدي] في الشبكة الهيولية الفعالة؛ . تعرض الببتيد المستضدي على جزيئة HLAI (الذات المتغير) على سطحها الخارجي؛ الخلية خ2: خلية مرتبطة بالخلية خ1 تملك المستقبلات الموافقة للمعقد [HLAI . ببتيد مستضدي] فهي خلية LT8.	0.25x4	**3.5**

www.deepbac.com
ency-education.com

الشكل (ب): . الخلية خ3، خلية بالعة (CPA)؛ . ركبت جزيئات HLAII تتميز بسلسلتين طويلتين α و β؛ . قامت بابتلاع بروتين خارجي المنشأ و فككته ضمن فجوة هاضمة إلى ببتيدات صغيرة؛ . شكلت المعقد [HLAII . ببتيد مستضدي] ضمن حويصل ؛ . تعرض الببتيد المستضدي على جزيئة HLAII على سطحها الخارجي للخلية LT4. ب – استنتاج نوع الاستجابة المناعية و مصير الخليتين (خ1 ، خ3) :	0.25x5 0.25x5	

	نوع الاستجابة المناعية	مصير الخليتين (خ1 ، خ3)
الشكل (أ)	استجابة مناعية خلوية	خ1: التخريب
الشكل (ب)	استجابة مناعية خلطية أو استجابة مناعية خلوية	خ3: تبقى تشارك في الدفاع المناعي

الجزء 3: **نص علمي يلخص دور الجزيئات الغشائية في التمييز بين الذات واللاذات:** – يملك كل فرد تركيبة بروتينية خاصة من الجزيئات HLA مرتبطة بالتعدد الأليلي للمورثات المشفرة لهذه البروتينات. تتحدد جزيئات الذات وراثيا وهي تمثل مؤشرات الهوية البيولوجية وتعرف باسم: نظام معقد التوافق النسيجي الرئيسي(CMH) . تصنف جزيئات HLA إلى صنفين، جزيئات الصنف I: توجد على سطح جميع خلايا العضوية ما عدا الكريات الحمراء؛ جزيئات الصنف II، توجد بشكل أساسي على سطح بعض الخلايا المناعية (الخلايا العارضة للمستضد، الخلايا LB). تلعب هذه الجزيئات الغشائية دورا أساسيا في التمييز بين الذات واللاذات: يتضمن باقي النص العلمي الموارد الأساسية التالية: تبدي العضوية تسامحا مناعيا مع عناصر الذات لاستحالة ارتباط الخلايا اللمفوية للذات مع خلايا الذات الطبيعية (استحالة حدوث الارتباط). ـ تتعرف الخلايا LB على المحدد المستضدي تعرفا مباشرا بفضل مستقبلاتها الغشائية النوعية BCR. . تتعرف الخلايا LT على المحدد المستضدي: ـ تتعرف الخلايا LT4 تعرفا مزدوجا بفضل مستقبلاتها الغشائية النوعية TCR على المحدد المستضدي المعروض على جزيئات HLA2 من قبل CPA. ـ تتعرف الخلايا LT8 تعرفا مزدوجا بفضل مستقبلاتها الغشائية النوعية TCR على المحدد المستضدي المعروض على جزيئات HLA2 من قبل CPA ، كما يتم كذلك هذا التعرف المزدوج بطريقة مباشرة إثر التماس مع الخلايا المصابة التي تحمل المحددات المستضدية على جزيئات HLA1. ـ تتعرف الخلايا LTC على الخلايا المصابة بالتماس المباشر معها ويكون هذا التعرف تعرفا مزدوجا. **التعبير اللغوي العلمي الدقيق، الموارد الأساسية ، الانسجام**	0.25 0.25 0.75 0.5	**1.75**

www.deepbac.com
ency-education.com

الاجابة النموذجية	العلامة مجزاة	العلامة كاملة
الموضوع الثاني:		
التمرين الأول: (05 نقطة)		
1) أ) أنواع القنوات البروتينية التي تسمح بانتشار كمون العمل على مستوى الليف العصبي: ـ قنوات الصوديوم المرتبطة بالفولطية؛ ـ قنوات البوتاسيوم المرتبطة بالفولطية.	1	**3**
ب) أنواع الآليات البروتينية التي تسمح بنشأة PPSE و PPSI على الغشاء بعد المشبكي: ـ في المشبك S2 التنبيهي: يرتبط المبلغ العصبي المنبه المفرز من طرف النهاية المحورية للعصبون الحسي بالمستقبلات الغشائية النوعية ذات الطبيعة البروتينية والمبوبة كيميائيا والمتواجدة على الغشاء بعد المشبكي للعصبون الجامع، فتنفتح هذه المستقبلات القنوية مما يسمح بالتدفق الداخلي لشوارد الصوديوم (Na^+) وظهور كمون بعد مشبكي منبه (PPSE).	1	
ـ في المشبك S3 التثبيطي: يرتبط المبلغ العصبي المثبط المفرز من طرف النهاية المحورية للعصبون الجامع بالمستقبلات الغشائية النوعية ذات الطبيعة البروتينية والمبوبة كيميائيا المتواجدة على الغشاء بعد المشبكي للعصبون المحرك، فتنفتح هذه المستقبلات القنوية مما يسمح بالتدفق الداخلي لشوارد الكلور (Cl^-) وظهور كمون بعد مشبكي مثبط (PPSI).	1	
2) النص العلمي: يتضمن النص الموارد الأساسية التالية: **I ــ** يلخص انتقال الرسالة العصبية من العصبون الحسي إلى العصبون المحرك والعصبون الجامع المثبط:	0.75	**2**
1) الرسالة العصبية تنتشر عبر العصبون الحسي وتنتقل إلى عصبونين: ــ تنتقل مباشرة إلى العصبون المحرك للعضلة المتقلصة (الباسطة) عبر مشبك واحد؛ ــ تنتقل بطريقة غير مباشرة إلى العصبون المحرك للعضلة المقابلة (القابضة) عبر العصبون الجامع.		
2) المشبك S2 الواصل بين العصبون الحسي والعصبون المحرك هو مشبك منبه.		
II ــ انتقال الرسالة العصبية من العصبون الجامع المثبط إلى العصبون المحرك للعضلة المقابلة: ــ المشبك S3 بين العصبون الجامع والعصبون المحرك مشبك مثبط؛ ــ الكمون بعد المشبكي مثبط يمنع نشأة كمون العمل على العصبون المحرك وهو ما يحول دون تقلص العضلة القابضة.	0.75	
التعبير اللغوي العلمي الدقيق، الموارد الأساسية ، الانسجام	0.5	

www.deepbac.com
ency-education.com

الاجابة النموذجية	العلامة مجزاة	العلامة كاملة
التمرين الثاني: (07 نقاط) **الجزء الأول:** **1) علاقة بين المواد المضافة وانطلاق ال O_2 وتركيب المادة العضوية:** في وجود الضوء و +NADP و ADP و Pi تتم مرحلة كيموضوئية ينتج عنها انطلاق 0_2 وتشكل NADPH و ATP . تشكل المادة العضوية أثناء المرحلة الكيموحيوية يتم بإرجاع CO_2 باستعمال نواتج المرحلة الكيموضوئية.	1	**1**
2) أ ـ المنحنى 1 يوافق الوسط المحيط المماثل للستروما؛ المنحنى 2 يوافق تجويف التيلاكويد	0.25X2	**2**
ب ـ إثر تعرض التيلاكويدات للضوء تتحفز الأنظمة الضوئية ويتحلل الماء ضوئيا، تنتقل الإلكترونات عبر السلسلة التركيبية الضوئية إلى أن تصل إلى المستقبل $NADP^+$، تتحرر طاقة تستعمل في ضخ H^+ نحو تجويف التيلاكويدات مما يؤدي إلى تناقص تركيز H^+ في الوسط المحيط المماثل للستروما. يرفق ذلك بتراكم H^+ وزيادة تركيزه في تجويف التيلاكويد.	1	
ج ـ **اقتراح فرضية تفسيرية:** خروج البروتونات المتراكمة في تجويف التيلاكويدات من التجويف إلى الستروما يؤدي إلى تشكل ال ATP. تقبل أي فرضية وجيهة.	0.5	
الجزء الثاني: 1) ـ تسمية الظاهرة الممثلة في الشكل أ: فسفرة تأكسدية ـ تسمية الظاهرة الممثلة في الشكل ب: فسفرة ضوئية	0.25X2	**0.5**
2) التحقق من صحة الفرضية: يبين الشكل ب من الوثيقة 2 أن تراكم H^+ وزيادة تركيزه في تجويف التيلاكويد يؤدي إلى ظهور تدرج كهروكيميائي يولد كمون غشائي محرك ينقل البروتونات عبر الكريات المذنبة، مما يؤدي إلى فسفرة ال ADP إلى ATP بتدخل أنزيم ال ATP سانتاز، وهو ما يؤكد صحة الفرضية.	1.25	**1.25**

www.deepbac.com
ency-education.com

3) استدلال يثبت تشابه الظاهرتين: في كلا الظاهرتين نسجل حدوث ما يلي: • حدوث أكسدة؛ • انتقال إلكترونات عبر نظام أكسدة وإرجاع لتصل إلى مستقبل نهائي؛ • تحرر طاقة؛ • الطاقة المحررة تستعمل في ضخ H^+ من الوسط الأقل حموضة إلى الوسط الأعلى حموضة من جهة من الغشاء إلى الجهة الأخرى؛ • حدوث تراكم H^+ في الجهة الأخرى؛ • ظهور تدرج كهروكيميائي يولد كمون غشائي محرك يتقل البروتونات عبر الكريات المذنبة؛ • تحدث فسفرة لل ADP وتشكل الATP بتدخل أنزيم ال ATP سانتاز ؛ **فالظاهرتان المدروستان متشابهتان (فسفرتان تسمحان بتركيب** الATP).	0.25X7 0.5	2.25

www.deepbac.com
ency-education.com

الاجابة النموذجية	العلامة مجزاة	العلامة كاملة
التمرين الثالث: (08 نقاط) **الجزء الأول:** **1) أـ الظواهر المؤدية المؤدية إلى تحول الخلية أ إلى خلايا الصنف ب:** تقوم الخلايا الإنشائية (أ) للخلايا LB في مستوى النخاع العظمي الأحمر بتركيب مستقبلات غشائية نوعية BCR تدمج في مستوى الغشاء السيتوبلازمي، وهي مستقبلات توافق كل أنواع المحددات المستضدية لمولدات الضد، وكل LB لها BCR خاص.	1	**3.25**
ب ـ **وصف التغيرات:** إثر تماس LB2 مع المستضد Z تتعرف الخلايا LB2 تعرفا مباشرا مع مولد الضد بواسطة المستقبلات BCR النوعية، مما يؤدي إلى تنشيطها فتركب مستقبلات المبلغ الكيميائي.	0.75	
التعليل: تحمل كل من LB1 و LB3 مستقبلات غشائية نوعية BCR لا تتكامل بنيويا مع مولد الضد Z فلا يحدث لها تعرف ولا تنشيط.	0.75	
ج ـ **طبيعة المادة س:** بما أن المادة س ارتبطت على المستقبلات الغشائية المحمولة على LB2 المنشطة فهذا يدل على أن المادة س هي مبلغ كيميائي (IL2).	0.25	
مصدرها : LT4	0.25	
دورها : تحفيز ال LB2 على التكاثر والتمايز إلى خلايا بلازمية (و) وخلايا LBm (ن).	0.25	
2) اقتراح 3 فرضيات: ف 1: قلة أو عدم إفراز الأنترلوكين. ف 2: عدم وجود مستقبلات للأنترلوكين على أغشية الخلايا LB. ف 3: عدد مستقبلات المادة س (الأنتلوكين) قليل. تقبل فرضيات أخرى وجيهة.	0.25X3	**0.75**
الجزء الثاني: يبين التحليل المقارن لمعطيات الشكل أ من الوثيقة 2 أن الشخص المصاب ليس له خلل يخص تكاثر وتمايز الخلايا LT؛ إلا أنه لا يوفر العدد اللازم من الخلايا LB بعد حقنه بالأناتوكسين التكززي، أي هو يعاني من عجز في تكاثر وتمايز الخلايا LB. من جهة أخرى، يبين الشكل ب أن كمية المادة س (الأنترلوكين) المفرزة لدى الشخص المصاب قبل وبعد الحقن بالأناتوكسين التكززي تماثل الكمية المفرزة عند الشخص السليم. **ومنه كل من الفرضيتين 1 و3 مستبعدة.** التجربة تثبت أن سبب العجز المتمثل في عدم تشكيل الأجسام المضادة عند بعض الأفراد مرتبط بعدم تشكل مستقبلات الأنترلوكين على LB، **فالفرضية2 هي الفرضية الصحيحة.**	1.5	**1.5**

www.deepbac.com
ency-education.com

الجزء الثالث **النص العلمي** تتمثل أهمية البروتينات في سيرورة الاستجابة المناعية النوعية المتناولة في الموضوع في التعرف على مولد الضد وفي التنشيط والتكاثر والتمايز وفي إبطال مفعول مولد الضد. تتشكل الخلايا اللمفاوية LB في نخاع العظام وتكتسب كفاءتها المناعية فيه بتركيب مستقبلات غشائية BCR توافق مولدات الضد. – يؤدي تعرف الخلايا اللمفاوية LB على المستضد إلى انتخاب لمة من الخلايا اللمفاوية LB تملك مستقبلات غشائية متكاملة بنيويا مع محددات المستضد: إنه الانتخاب اللمي. – تتم مراقبة تكاثر و تمايز الخلايا LB ذات الكفاءة المناعية عن طريق مبلغات كيميائية: هي الأنترلوكينات التي يفرزها صنف آخر من الخلايا اللمفاوية LT4 المساعدة (Th). لا تؤثر الأنترلوكينات إلا على اللمفاويات المنشطة أي اللمفاويات الحاملة للمستقبلات الغشائية الخاصة بها والتي تظهر بعد التماس مع المستضد. – تطرأ على الخلايا اللمفاوية المنتخبة والمنشطة انقسامات تتبع بتمايز هذه الأخيرة إلى خلايا منفذة (خلايا بلازمية) وخلايا LBm ذات ذاكرة. – تنتج الخلايا البلازمية أجساما مضادة ترتبط نوعيا مع مولد الضد الذي حرض على إنتاجها. ـ يؤدي تشكل المعقد المناعي إلى إبطال مفعول مولد الضد، ليتم بعدها التخلص من المعقد المناعي المتشكل عن طريق ظاهرة البلعمة. **التعبير اللغوي العلمي الدقيق، الموارد الأساسية ، الانسجام**	2 0.5	**2.5**

www.deepbac.com
ency-education.com