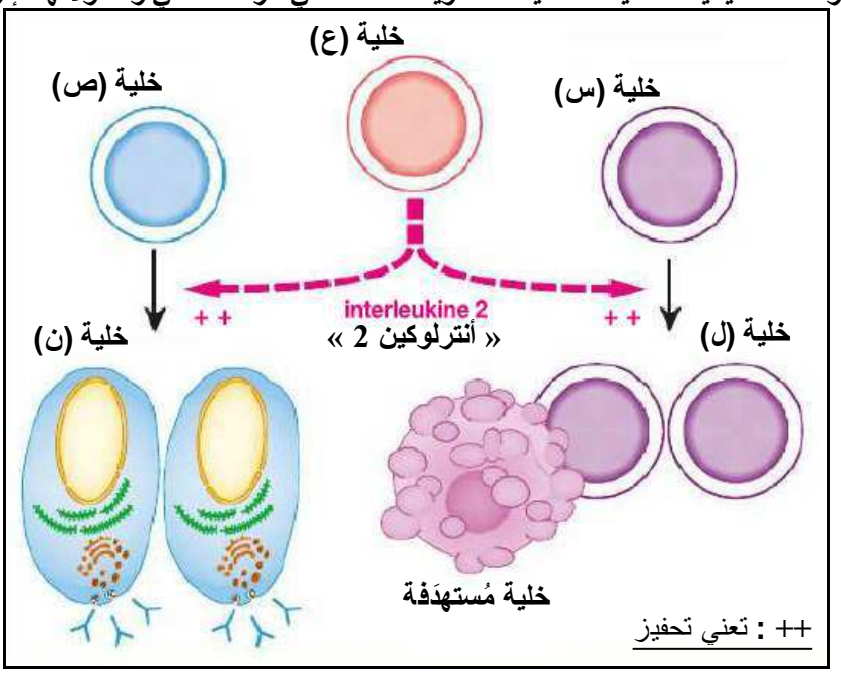
التمرين الأول (05 نقاط): استرجاع مُنظم للمعارف (Restitution organisée des connaissances)

يتعرّض الجسم إلى الغزو من طرف عوامل مُمرضة فيستجيب جهازه المناعي بإنتاج عناصردفاعية مُتخصّصة في إقصاء تلك العوامل، من أجل إبراز مُساهمة البروتينات في هذه الاستَجابة المناعية نقترح الدراسة التالية :

- تمثل الوثيقة التالية رسومات تخطيطية للخلايا المناعية اللمفاوية المُتدخلة في الرد المناعي و تحوّلاتها إثر دخول المُستضد (Ag).

الوثيقة



1- اكتب أسماء الخلايا الموافقة للأحرف (س، ع، ص، ل، ن).

2- قارن في جدول بين الخلايا (س، ع، ص) من حيث: مقر النشأة، مقر النضج، مقر التخزين (التجميع).

3- تُفرز كل من الخلية (ل) و (ن) بروتينا مناعيا (البروتين x / البروتين y) إثر دخول العوامل المُمرضة إلى جسم الإنسان.

*** تعرّف على الجزيئات المقصودة بالأحرف (x / y) مُحدّدا أهميتها في الاستجابة المناعية.**

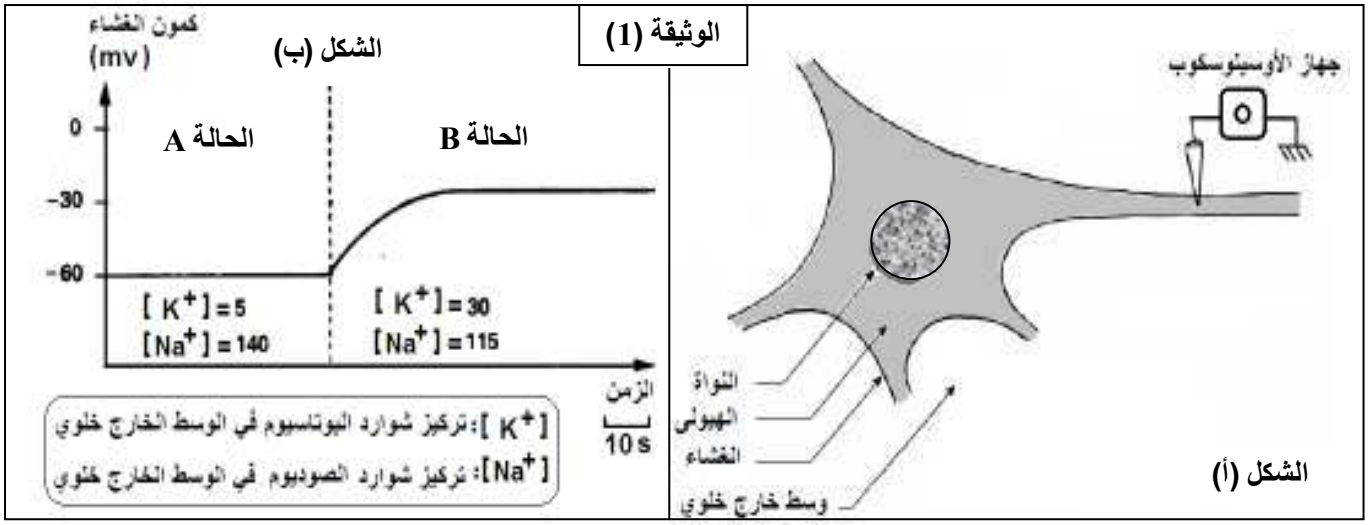
4- اكتب نصا علميا تُوضّح فيه العلاقة بين مصدر المستضد (Ag) و نمط الخلايا اللمفاوية (س، ع، ص) المُنتقاة في الاستجابة.

التمرين الثاني (07 نقاط): استغلال الوثائق (Exploitation de documents)

يتحقق الحفاظ على وضعية الجسم بفضل العمل المُنسّق للعضلات الهيكلية التي تخضع لأوامر تتلقاها باستمرار من العصبونات المُحرّكة، لتوضيح مساهمة المشابك العصبية في تقلص العضلات أو بقائها مسترخية نقترح الدراسة التالية :

I- يُمثل الشكل (أ) من الوثيقة (1) رسما تخطيطيا للتركيب التجريبي المُستعمل في توضيح الخاصيّة المُميّزة للخلية العصبية أما الشكل (ب) من نفس الوثيقة فيمثل تغيّرات الكمون الغشائي إثر تغيير تراكيز شوارد (k^+ وNa^+) في الوسط الخارج خلوي.

الوثيقة (1)

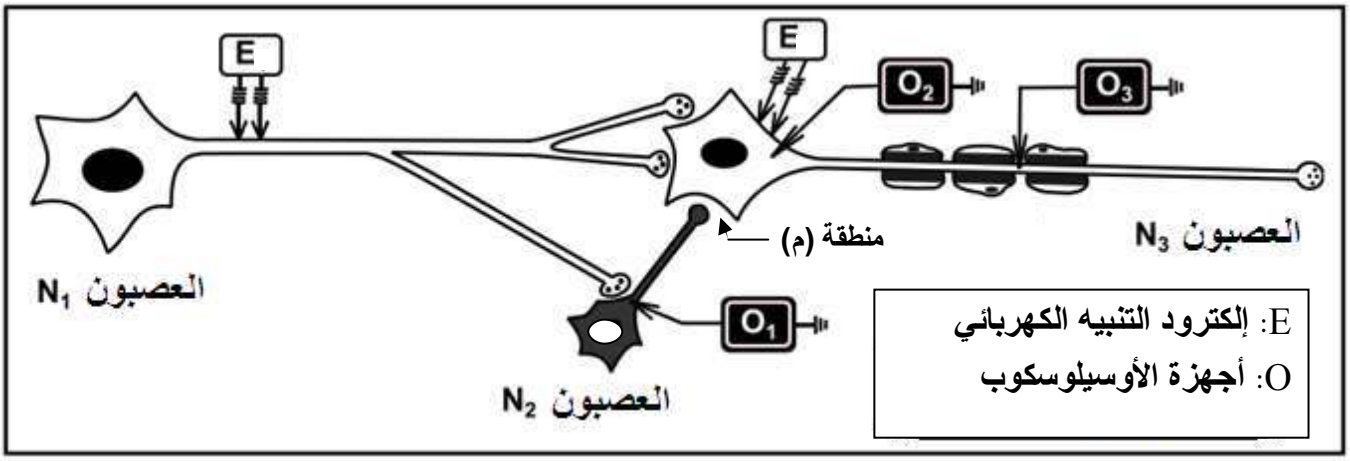


1- أ- حلل النتائج المُمثلة في الشكل (ب) للوثيقة (1).

ب- استخرج العلاقة بين قيمة كمون الغشاء (أي كمون الراحة) و تغيّر تراكيز الشوارد k^+ وNa^+ خارج الخلية العصبية.

2- أنجز رسمًا تفسيريا للآلية المُحافظة على ثبات كمون الراحة في غياب المُنبه مع العلم أنه توجد قنوات لتسرّب k^+ وNa^+.

II- قصد دراسة نشأة و انتقال الرسالة العصبية ضمن شبكة عصبونية نُقدم التركيب التجريبي المُبيّن في الوثيقة (2).

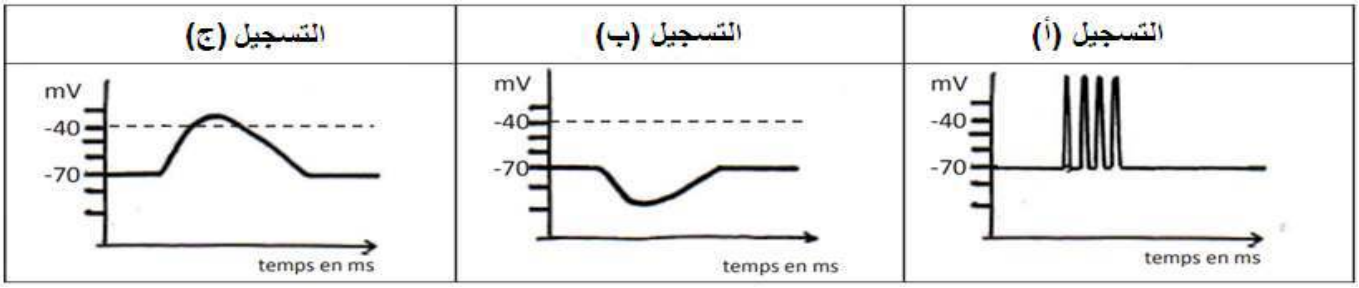


الوثيقة (2)

* تجربة1: إحداث تنبيه كهربائي فعال(E) في العصبون N_3 يُعطي التسجيل (أ) في الجهاز O_3.

* تجربة2: تحرير مادة الـ GABA في المنطقة (م) يُعطي التسجيل (ب) في الجهاز O_2.

* تجربة3: إحداث تنبيه كهربائي فعال (E) في العصبون N_1 يُعطي التسجيل (ج) في الجهاز O_2.



1- أ) سمّ التسجيلات (أ)، (ب) و (ج).

ب) حدّد أثر العصبونين N_1 و N_2 على العصبون المُحرّك N_3 . علل الجواب

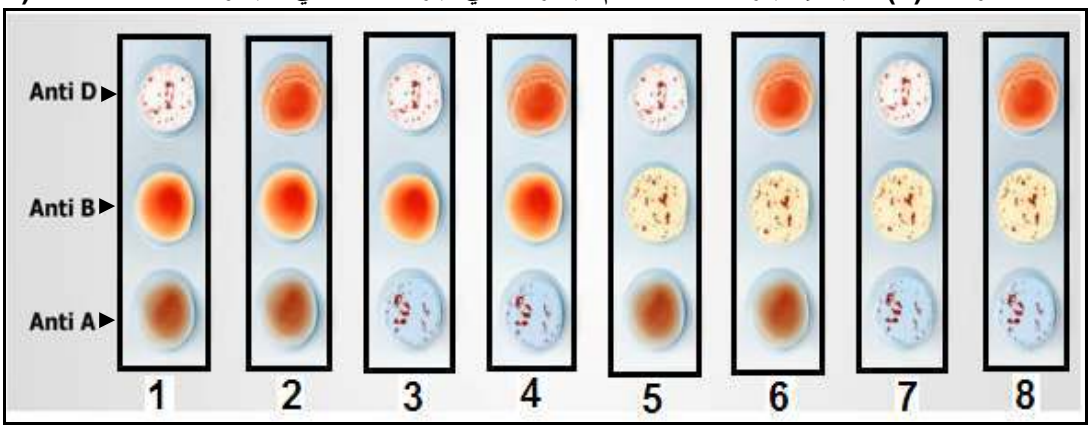
ج) ركّب الأحداث التي أدّت إلى نشأة التسجيل (ب) في التجربة2.

2) لخّص برسم توظيفي الظواهر الكهروكيميائية المُسببة في زيادة نشاط العصبون N_3.

التمرين الثالث (08 نقاط): الحصيلة التركيبية (Synthèse)

للعضوية القدرة على التفريق بين مُكوّناتها (الذات) و المُكوّنات الغريبة عنها (اللاذات)، بفضل مُؤشرات غشائية و مصليّة خاصّة.

I- تُمثل الوثيقة (1) نتيجة إختبارات فصيلة الدم البشرية التي أجراها الصيدلي لمجموعة من الأشخاص (1، 2، 3، 4، 5، 6، 7 و 8).



الوثيقة (1)

1- أ) تعرّف على فصيلة الدم لكل شخص.

ب) اقترح شخصين – من أفراد الوثيقة (1) – يُمكنهما التبرع بالدم لمريض زمرته الدموية قليلة الانتشار في المُجتمع الجزائري.

2) بناءً على معرفتك لمكونات الدم البشري، لخّص بمخططين بسيطين حالات التوافق التي تسمح بنقل الدم من شخص لآخر.

II- من أجل فهم بعض الآليات التي تُساهم في إقصاء الخلايا السرطانية (*) نحقق الدراسة التالية:

***خلايا السرطان: خلايا ذات تحوّلت بفعل عوامل إلى خلايا سريعة وعشوائية الانقسام و الانتشار مما يؤدّي إلى ظهور أورام مُمرضة.**

1- يُلخص جدول الوثيقة (2) نتائج تجارب أنجزت على فئران وُلدت طبيعيا بدون غدة تيموسية: نعرّضها للأشعة X / نحقنها بخلايا.

طبيعة الحقن	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	المجموعة الثالثة	المجموعة الرابعة
حقن الخلايا LT	-	+	+	+
حقن الخلايا LB	+	-	+	+
حقن الخلايا البالعة	+	+	+	-
النتيجة: موت خلايا السرطان	لا	نعم	نعم	لا
الترميز: + : تعني الحقن - : تعني عدم الحقن				

جدول الوثيقة (2)

أ) حدّد نمط الاستجابة المناعية ضد خلايا السرطان. أعطِ 2 أدلة من جدول الوثيقة (2)

ب) استخرج الخلايا المناعية المُشاركة في مُحاربة خلايا السرطان. (الإجابة الخاطئة تُلغي الإجابة الصحيحة ضمن هذا السؤال فقط)

ج) ماذا تستخلص من اختلاف نتيجة المجموعتين الثانية و الرابعة ؟

2- وضّح بنص علمي الأحداث التي أدّت إلى قتل الخلية السرطانية من طرف الخلايا المناعية المدروسة في جدول الوثيقة (2).

ملاحظة للسؤال(II-2): تقتنص الخلية البالعة الببتيدات السرطانية و تعرِضها على سطحها بواسطة جزيئات الـ CMH.

III- من خلال ما ورد في هذا التمرين و معارفك الخاصّة، أكمل الجدول المُبين أدناه بوضع البروتين المناسب و مصدره في كل خانة.

اسم البروتين المتدخل في الرد المناعي النوعي الخلطي			اسم البروتين المتدخل في الرد المناعي النوعي الخلوي		
التعرف	التنشيط	التنفيذ	التعرف	التنشيط	التنفيذ
.....الخلية.....	.....الخلية.....	.....الخلية.....	.....الخلية.....	.....الخلية.....	.....الخلية.....
.....الخلية.....	.....الخلية.....		.....الخلية.....	.....الخلية.....	
.....الخلية.....	.....الخلية.....		.....الخلية.....		

انتهى موضوع الاختبار

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

التمرين الأول:

1- كتابة أسماء الخلايا المناعية (س، ع، ص، ل، ن): 0.25 × 4

الخلية (س)	الخلية (ع)	الخلية (ص)	الخلية (ل)	الخلية (ن)
LT8	LT4	LB	LTc	Plasmocyte (LB_P)

2- المقارنة بين الخلايا (س، ع، ص) من حيث: مقر النشأة، مقر النضج، مقر التخزين (التجميع).:

	مقر النشأة	مقر النضج	مقر التخزين
الخلية (س)	نخاع العظم الأحمر	الغدة التيموسية	الجهاز اللمفاوي المُحيطي 0.5
الخلية (ع)	نخاع العظم الأحمر	الغدة التيموسية	الجهاز اللمفاوي المُحيطي 0.5
الخلية (ص)	نخاع العظم الأحمر	نخاع العظم الأحمر	الجهاز اللمفاوي المُحيطي 0.5

تنويه: ينقسم الجهاز اللمفاوي إلى مَركزي (نخاع العظم،غدة تيموسية) ومُحيطي (طحال، لوزتين،عقد لمفاوية) أي أن إنتاج الخلايا المناعية يتم في الجهاز اللمفاوي المركزي أما تخزينها فيتم في الجهاز اللمفاوي المحيطي

3- الجزيئات المقصودة بالأحرف (x / y) و أهميتها في الاستجابة المناعية: 0.5

*** الخلية (ل): تُنتج بروتين x يدعى البرفورين الذي يتكاثف على غشاء الخلية المُستهدفة و يُحدث بها ثقوب تتسبب في تخريبها بالصّدمة الحلولية (دخول الماء و الشوارد و الأنزيمات الحالة)** 2 ×

*** الخلية (ن): تُنتج بروتين y يدعى الغلوبيلين المناعي غاما (Ig: الأجسام المضادة) التي ترتبط بالمستضد و تبطل مفعوله و تمنع انتشاره و تكاثره في الجسم.**

4- العلاقة بين مصدر المستضد (Ag) و نمط الخلايا اللمفاوية (س، ع، ص) المُنتقاة في الاستجابة: 1.5

يتعلق اختيار نمط الاستجابة المناعية النوعية بمنشأ المُستضد (أي بمكان تشكله)، فالمُستضد الخارجي يتشكل خارج خلايا الذات و للحماية منه يتم إنتاج جزيئات دفاعية سارية (أجسام مضادة) مصدرها الخلايا LB حيث الخلايا LT4 تُحفّز LB على التمايز إلى بلاسموسيت مُفرزة للـ Ac. **أما في حالة تشكل المُستضد و تكاثره داخل خلايا الذات (منشأ داخلي) فالعضوية تنتج خلايا لمفاوية تائية سامة (LTc) دورها تدمير الخلايا المُصابة** حيث أن الخلايا LT4 تُحفّز LT8 على التمايز إلى LTc مُخرّبة للخلية المستهدفة.

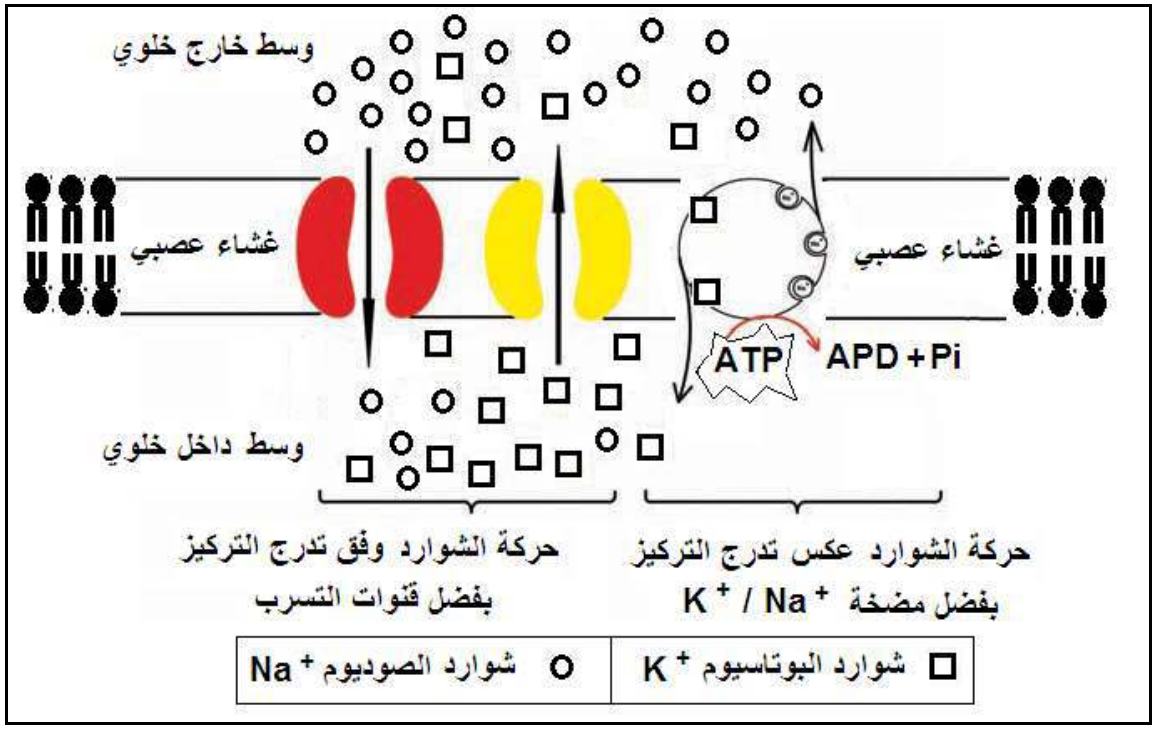
05 نقاط

التمرين الثاني:

I-

1- أ- تحليل النتائج المُمثلة في الشكل (ب) للوثيقة (1): 0.5

وجود تراكيز منخفضة من k^+ و تراكيز مرتفعة من Na^+ خارج الخلية العصبية يجعل كمون الراحة ثابت و يقدر بحوالي -60 ميلي فولط أما عند ارتفاع تراكيز k^+ مع انخفاض تراكيز Na^+ تنقص قيمة كمون الراحة إلى -30 ميلي فولط.

07 نقاط	0.5 2 x 0.75	**1- ب) استخرج العلاقة بين قيمة كمون الراحة و تغيّر تراكيز الشوارد k^+ وNa^+ خارج الخلية العصبية:** * زيادة تراكيز k^+ خارج الخلية العصبية يقابله نقص قيمة كمون الراحة أي العلاقة عكسية * انخفاض تراكيز Na^+ خارج الخلية العصبية يقابله نقص قيمة كمون الراحة أي العلاقة طردية (تناسبية). **2) رسم تفسيري للآلية المُحافظة على ثبات كمون الراحة:** 
	0.5 3 x 0.5 2 x 0.25 3 x 1.5	**-II** **1- أ) تسمية التسجيلات (أ)، (ب) و (ج): * التسجيل (أ): كمونات العمل،** *** التسجيل (ب): كمون بعد مشبكي مُثبّط "PPSI"، * التسجيل (ج): كمون بعد مشبكي مُنبّه "PPSE"** **ب) أثر العصبونين N_1 و N_2 على العصبون المُحرّك N_3:** *** العصبون N_1: يزيد من نشاط العصبون المُحرّك N_3 ، لأن تنبيه N_1 تسبب في نشأة كمونات عمل في N_3** *** العصبون N_2: يقلل من نشاط العصبون المُحرّك N_3 ، لأن تحرير N_1 للمبلغ العصبي GABA تسبب في نشأة PPSI على مستوى العصبون بعد المشبكي N_3** **ج) ترتيب الأحداث التي أدّت إلى نشأة التسجيل (ب) في التجربة2:** *** يتثبت GABA على مستقبلاته القنوية (قنوات الكيمياء لشوارد الكلور) الموجودة في غشاء العصبون N_3** *** انفتاح قنوات الكيمياء للكلور (Cl^-)** *** دخول شوارد الكلور (Cl^-) إلى الخلية البعد مشبكية عبر قنوات الكيمياء و بالتالي يحدث فرط الاستقطاب PPSI** **2) الظواهر الكهروكيميوأيونية المُتسببة في زيادة نشاط العصبون N_3:** يتضمن الرسم الوظيفي الأحداث التالية *** وصول كمونات العمل إلى الزر المشبكي (نهاية الخلية العصبية قبل المشبكية)** *** انفتاح القنوات الفولطية للكالسيوم (Ca^{++}) و دخول شوارد Ca^{++} إلى الزر المشبكي** *** تحرير المبلغ العصبي المُنبّه (أسيتيل كولين: Ach) في الشق المشبكي بتحفيز من Ca^{++}** *** يتثبت Ach على مستقبلاته القنوية (قنوات الكيمياء للصوديوم) الموجودة في الغشاء البعد مشبكي** *** انفتاح قنوات الكيمياء للصوديوم (Na^+)** *** دخول شوارد للصوديوم (Na^+) إلى الخلية البعد مشبكية عبر قنوات الكيمياء و بالتالي يحدث زوال الاستقطاب**

التمرين الثاني:

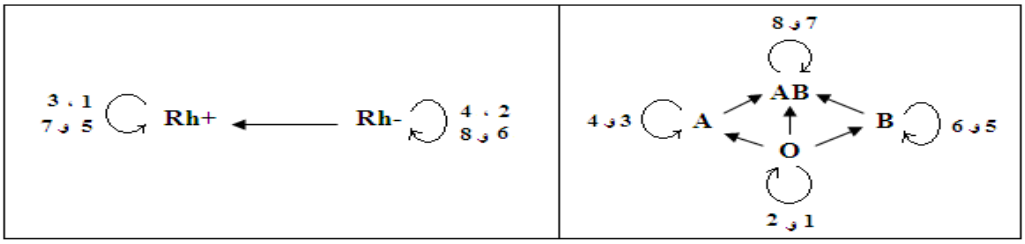
I-1- أ) التعرّف على فصيلة الدم لكل شخص: 0.25 × 8

الشخص1	الشخص2	الشخص3	الشخص4	الشخص5	الشخص6	الشخص7	الشخص8
O^+	O^-	A^+	A^-	B^+	B^-	AB^+	AB^-

ب) اقتراح شخصين يُمكنهما التبرع بالدم لمريض زمرته الدموية قليلة الانتشار في المُجتمع الجزائري: 0.25

الزمرة قليلة الانتشار في مجتمعنا الجزائري هي الزمرة O و بالتالي فالشخصين هما: 1 و 2

ج) حالات التوافق التي تسمح بنقل الدم من شخص لآخر: يشترط نقل الدم التوافق في نظام ABO و Rh 0.5 × 2



II-

1- أ) نمط الاستجابة المناعية ضد خلايا السرطان: استجابة مناعية نوعية ذات وساطة خلوية 1

التعليل: - موت الخلايا السرطانية في وجود اللمفويات التائية (LT) و البالعات 0.5

- عدم موت الخلايا السرطانية في وجود اللمفويات البائية (LB) و البالعات

ب) استخراج الخلايا المناعية المُشاركة في مُحاربة خلايا السرطان: الخلايا LT و الخلايا البالعة 0.25

ج) الاستخلاص: من مقارنة نتيجة المجموعتين 2 و 4 نستخلص أن إقصاء الخلايا السرطانية يتطلب وجود تعاون خلوي بين اللمفويات التائية و البالعات 0.5

2- النص العلمي

لقد نص الخلية البالعة خلية عارضة للمستضد (CP2) ببيدات السرطان للتعرّف عليها على السطح عن طريق جزيئات $CM2_I$ فتتحسّس الخلية اللمفاوية T4 كما تُفرز الخلية CP2 جزيئات الأنترلوكين 1 المُحفزة للتكاثر و لتمايز LT4 إلى LTh. للتعرّف أحد نسائل الـ LT8 على الخلية السرطانية بفضل التكامل بين TCR الـ LT8 المُتقاة مع المعقد ($CM2_I$- ببتيد السرطان) الموجود في سطح الخلية السرطانية تُفرز الخلية LTh جزيئات الأنترلوكين 2 المُحفّزة لانقسام و تمايز الـ LT8 إلى LTc مُفرزة لبروتينات البرفورين التي تكثف على سطح الخلية السرطانية المستهدفة فتشكل قنوات يدخل منها الماء والشوارد والانزيمات الحالة فتخرب خلية السرطان. 1

III- إكمال الجدول: 1.5

اسم البروتين المتدخل في الرد المناعي النوعي الخلطي			اسم البروتين المتدخل في الرد المناعي النوعي الخلوي		
التعرف	التنشيط	التنفيذ	التعرف	التنشيط	التنفيذ
الخلية BCR **LB**	الخلية IL1 **CPA**	الخلية Ac **البلازمية**	الخلية TCR **LT8**	الخلية IL1 **CPA**	برفورين الخلية **LTc**
الخلية TCR **LT4**	الخلية IL2 **LTh**		الخلية TCR **LT4**	الخلية IL2 **LTh**	
الخلية CMH_{II} **CPA**			الخلية CMH_I **المستهدفة**		

08 نقاط