مسابقة بين الثانويات -- العلوم الطبيعية

السؤال رقم 1 -- الشفرة الوراثية -- المدة: دقيقتان

إليك تتابع النيكليوتيدات في جزء من السلسلة الناسخة (المستنسخة) للـ ADN:

TAC GGA CTT

وجزء من جدول الشفرة الوراثية:

Codon	AUG	CCU	GAA
Acide aminé	Met	Pro	Glu

السؤال: اكتب تتابع نيكليوتيدات الـ ARNm الموافق، ثم تتابع الأحماض الأمينية.

الإجابة:

مسابقة بين الثانويات -- العلوم الطبيعية

السؤال رقم 2 -- الاستنساخ -- المدة: دقيقتان

تبدأ عملية تركيب البروتين بمرحلة الاستنساخ.

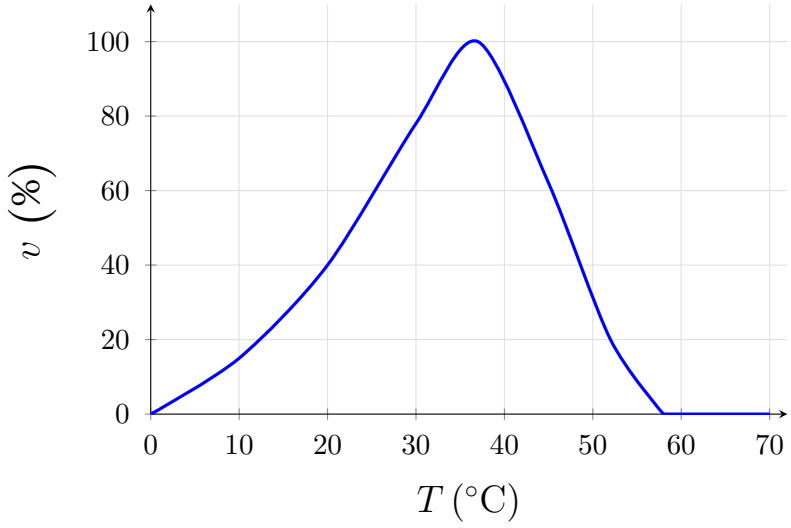
السؤال: أين تتم مرحلة الاستنساخ في الخلية حقيقية النواة؟ ما الإنزيم المسؤول عنها؟ وما ناتجها؟

الإجابة:

مسابقة بين الثانويات -- العلوم الطبيعية

السؤال رقم 3 -- تأثير الحرارة على النشاط الإنزيمي -- المدة: دقيقتان

يمثل المنحنى تغيرات سرعة تفاعل إنزيمي بدلالة درجة الحرارة.



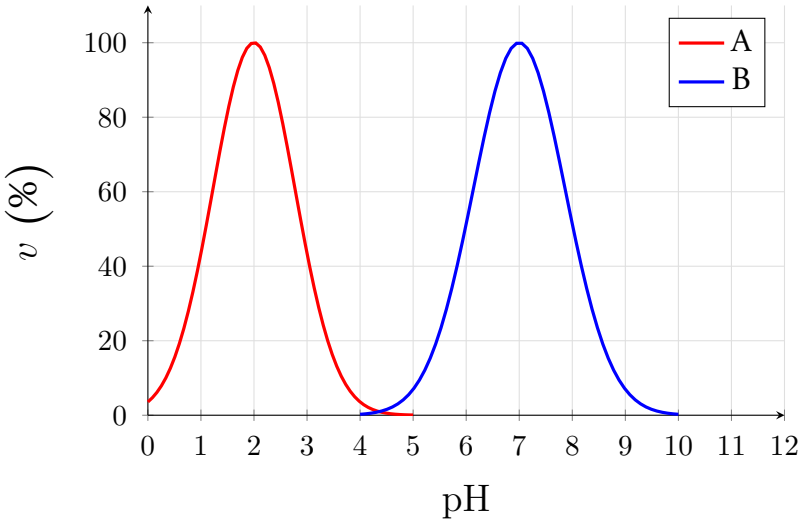
السؤال: عيّن درجة الحرارة المثلى. فسّر انعدام النشاط عند $0°C$ وعند $65°C$ مع إبراز الفرق بينهما.

الإجابة:

مسابقة بين الثانويات -- العلوم الطبيعية

السؤال رقم 4 -- تأثير الـ pH على النشاط الإنزيمي -- المدة: دقيقتان

يمثل الشكل تأثير الـ pH على نشاط إنزيمين هضميين (A) و (B).



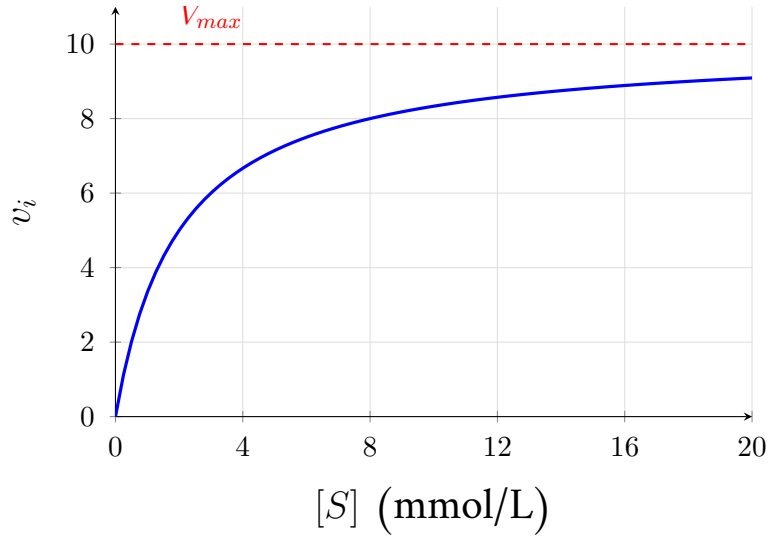
السؤال: عيّن الـ pH الأمثل لكل إنزيم. أيهما يعمل في المعدة؟ علّل.

الإجابة:

مسابقة بين الثانويات -- العلوم الطبيعية

السؤال رقم 5 -- سرعة التفاعل الإنزيمي -- المدة: دقيقتان

يمثل المنحنى تغير السرعة الابتدائية لتفاعل إنزيمي بدلالة تركيز الركيزة $[S]$ (كمية الإنزيم ثابتة).



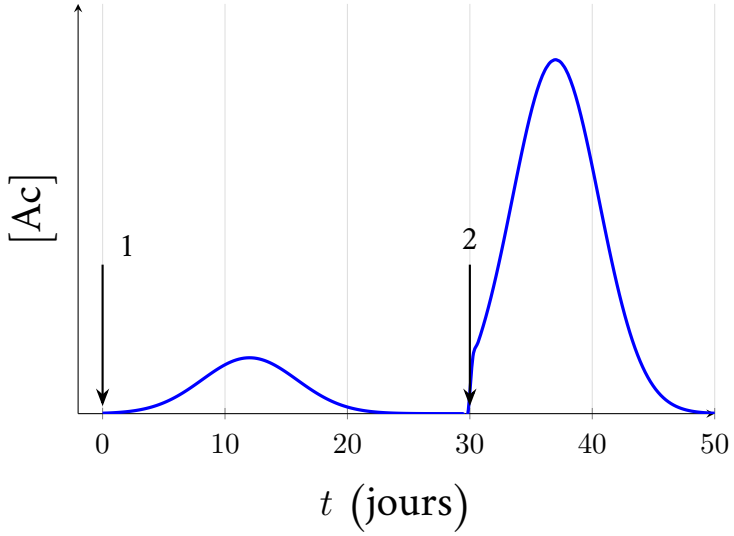
السؤال: فسّر ثبات السرعة عند التراكيز المرتفعة للركيزة.

الإجابة:

مسابقة بين الثانويات -- العلوم الطبيعية

السؤال رقم 6 -- الاستجابة المناعية الأولية والثانوية -- المدة: دقيقتان

حقن أرنب بمستضد في اليوم 0 ثم بالمستضد نفسه في اليوم 30. يمثل المنحنى تركيز الأجسام المضادة في المصل.



السؤال: قارن بين الاستجابتين (المدة والشدة)، ثم فسّر الفرق.

الإجابة:

مسابقة بين الثانويات -- العلوم الطبيعية

السؤال رقم 7 -- بنية الجسم المضاد -- المدة: دقيقتان

الجسم المضاد (Immunoglobuline) جزيئة بروتينية على شكل حرف Y.

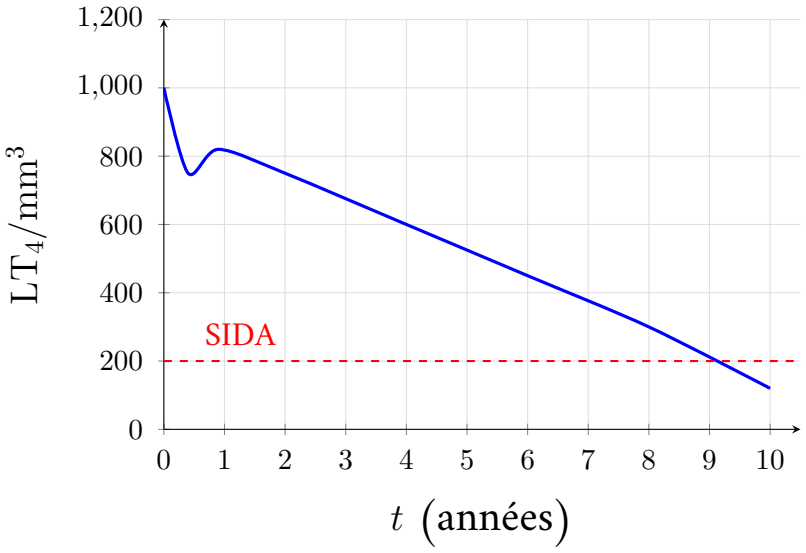
السؤال: مِمّ تتكون جزيئة الجسم المضاد؟ كم موقعاً لتثبيت المستضد تحمل؟ وما الجزء المسؤول عن نوعيتها؟

الإجابة:

مسابقة بين الثانويات -- العلوم الطبيعية

السؤال رقم 8 -- فيروس فقدان المناعة (VIH) -- المدة: دقيقتان

يمثل المنحنى تطور عدد اللمفاويات LT_4 عند شخص مصاب بفيروس VIH.



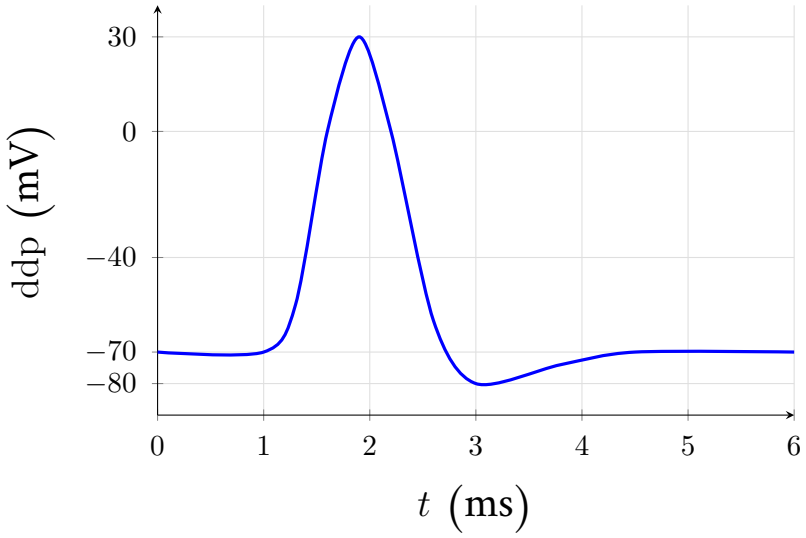
السؤال: صف تطور عدد LT_4. لماذا يصبح المصاب عرضة للأمراض الانتهازية؟

الإجابة:

مسابقة بين الثانويات -- العلوم الطبيعية

السؤال رقم 9 -- كمون العمل -- المدة: دقيقتان

يمثل التسجيل تغيرات فرق الكمون عبر غشاء ليف عصبي بعد تنبيه فعال.



السؤال: عيّن قيمة كمون الراحة وسعة كمون العمل، ثم سمّ مراحل كمون العمل.

الإجابة:

مسابقة بين الثانويات -- العلوم الطبيعية

السؤال رقم 10 -- المشبك -- المدة: دقيقتان

الكورار مادة تتثبت على المستقبلات الغشائية للأستيل كولين في المشبك العصبي العضلي دون أن تفتحها.

السؤال: ما نتيجة حقن الكورار على تقلص العضلة؟ علّل.

الإجابة:

مسابقة بين الثانويات -- العلوم الطبيعية

السؤال رقم 11 -- التركيب الضوئي -- المدة: دقيقتان

المعادلة الإجمالية للتركيب الضوئي:

$$6\,CO_2 + 12\,H_2O \xrightarrow{\text{lumière}} C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2 + 6\,H_2O$$

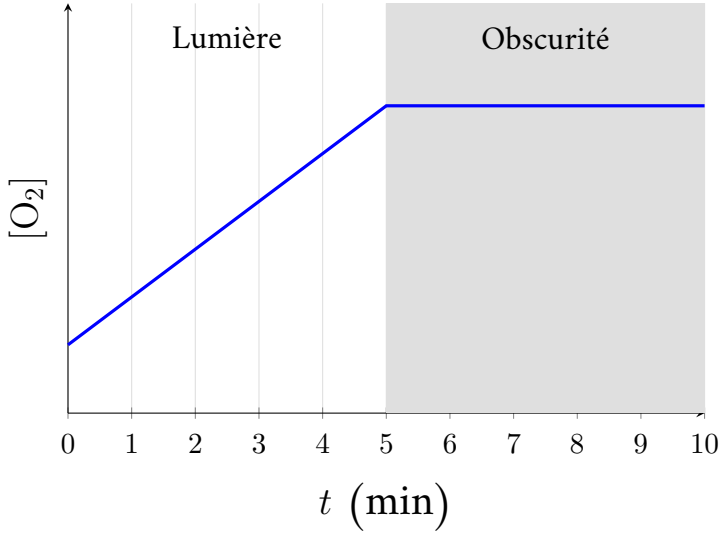
السؤال: أين تتم المرحلة الكيموضوئية؟ وما مصدر الأكسجين المنطلق؟

الإجابة:

مسابقة بين الثانويات -- العلوم الطبيعية

السؤال رقم 12 -- إطلاق الأكسجين -- المدة: دقيقتان

نقيس تركيز الأكسجين في معلق صانعات خضراء معرضة للضوء ثم للظلام.



السؤال: حلّل المنحنى، وماذا تستنتج؟

الإجابة:

مسابقة بين الثانويات -- العلوم الطبيعية

السؤال رقم 13 -- التنفس والتخمر -- المدة: دقيقتان

تستعمل الخميرة الغلوكوز في وسط هوائي (تنفس) أو في وسط لا هوائي (تخمر كحولي).
السؤال: قارن بين حصيلة الطاقة (عدد جزيئات ATP لجزيئة غلوكوز في الحالتين، وحدد مقر كل منهما.

الإجابة:

مسابقة بين الثانويات -- العلوم الطبيعية

السؤال رقم 14 -- معامل التنفس -- المدة: دقيقتان

معامل التنفس $QR = \frac{V_{\mathrm{CO_2\ dégagé}}}{V_{\mathrm{O_2\ absorbé}}}$.

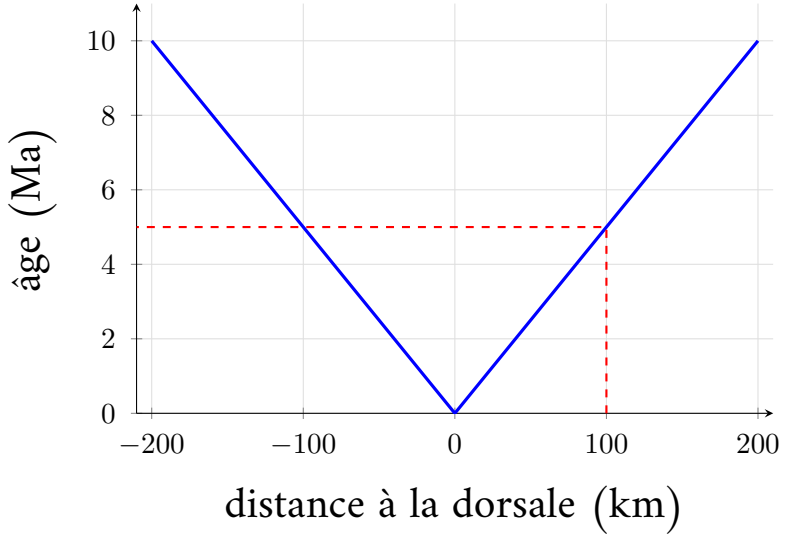
السؤال: احسب QR عند الأكسدة التنفسية الكلية للغلوكوز: $\mathrm{C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O}$. ماذا تستنتج إذا وجدنا $QR = 0{,}7$؟

الإجابة:

مسابقة بين الثانويات -- العلوم الطبيعية

السؤال رقم 15 -- توسع قاع المحيط -- المدة: دقيقتان

يمثل الشكل عمر صخور قاع المحيط بدلالة البعد عن محور الظهرة.



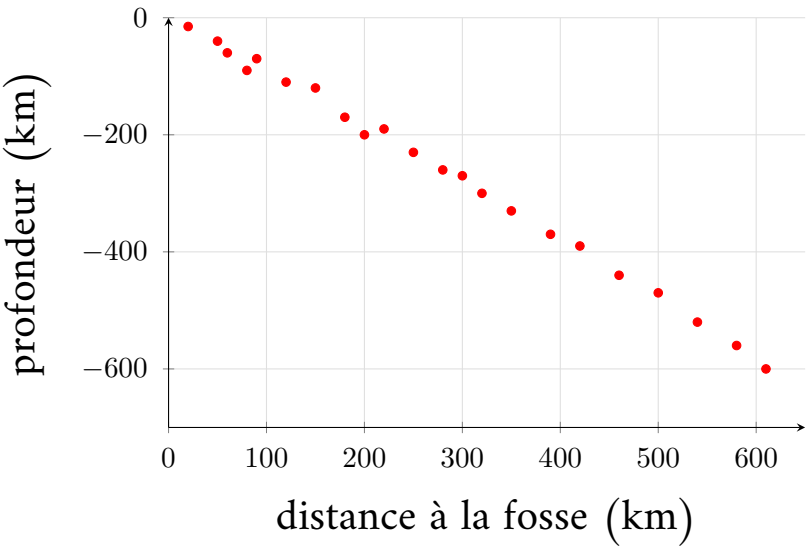
السؤال: صف تغير عمر الصخور، ثم احسب سرعة ابتعاد الصفيحة عن الظهرة بـ cm/an.

الإجابة:

مسابقة بين الثانويات -- العلوم الطبيعية

السؤال رقم 16 -- الغوص (Subduction) -- المدة: دقيقتان

يمثل الشكل توزع بؤر الزلازل تحت قارة بجوار خندق محيطي.



السؤال: صف توزع البؤر. ماذا يسمى هذا المستوى؟ وماذا يدل عليه؟

الإجابة:

مسابقة بين الثانويات -- العلوم الطبيعية

السؤال رقم 17 -- البنية الفراغية للبروتين -- المدة: دقيقتان

تكتسب البروتينات بنية فراغية محددة ترتبط بوظيفتها.

السؤال: اذكر ثلاثة أنواع من الروابط التي تحافظ على البنية الفراغية (الثالثية) للبروتين.

الإجابة:

مسابقة بين الثانويات -- العلوم الطبيعية

السؤال رقم 18 -- الهجرة الكهربائية -- المدة: دقيقتان

حمض أميني قيمة pH_i له تساوي 6، نضعه في وسط $\mathrm{pH} = 3$ ونخضعه لتيار كهربائي.
السؤال: ما الشحنة الإجمالية للحمض الأميني في هذا الوسط؟ ونحو أي قطب يهاجر؟

الإجابة:

مسابقة بين الثانويات -- العلوم الطبيعية

السؤال رقم 19 -- الذات واللاذات -- المدة: دقيقتان

يُقبل الطعم الجلدي بين توأمين حقيقيين، بينما يُرفض بين أخوين عاديين.

السؤال: فسّر هذه الملاحظة بالاعتماد على مفهوم الذات.

الإجابة:

مسابقة بين الثانويات -- العلوم الطبيعية

السؤال رقم 20 -- الترجمة -- المدة: دقيقتان

جزيئة ARNm تتكون من 30 نيكليوتيدة، تبدأ برامزة البداية AUG وتنتهي برامزة توقف UAA.

السؤال: كم عدد الأحماض الأمينية في الببتيد الناتج؟ علّل.

الإجابة:

الحلول النموذجية (خاصة بلجنة التحكيم)

رقم	الإجابة:
1	ARNm: AUG CCU GAA (التكامل مع السلسلة الناسخة مع تعويض T بـ U). البيتيد: Met – Pro – Glu (3 أحماض أمينية).
2	تتم في النواة، بتدخل إنزيم ARN بوليميراز، وتنتج جزيئة ARN ARNm رسول) مكملة للسلسلة الناسخة.
3	الدرجة المثلى 37°C. عند 0°C: تثبيط مؤقت (عكوس) يعود النشاط بارتفاع الحرارة. عند 65°C: تخرب الإنزيم (فقدان بنيته الفراغية وموقعه الفعال) وهو غير عكوس.
4	pH A: أمثل ≈ 2، pH B: أمثل ≈ 7. الإنزيم A (مثل البيسين) يعمل في المعدة لأن وسطها حمضي.
5	عند التراكيز المرتفعة تكون كل المواقع الفعالة للإنزيم مشغولة (تشبع الإنزيم بالركيزة)، فتبلغ السرعة قيمتها العظمى V_{max} ولا تزيد بزيادة $[S]$.
6	الاستجابة الثانوية أسرع ظهوراً وأشد (تركيز أكبر بكثير) وتدوم أطول. السبب: تشكل خلايا ذاكرة LB) ذاكرة) خلال الاستجابة الأولى تتعرف بسرعة على المستضد نفسه.
7	تتكون من 4 سلاسل ببتيدية: سلسلتان ثقيلتان وسلسلتان خفيفتان مرتبطة بجسور ثنائية الكبريت. تحمل موقعين لتثبيت المستضد في المنطقة المتغيرة المسؤولة عن نوعيتها.
8	يتناقص عدد LT_4 تدريجياً (الفيروس يستهدفها ويخربها). بما أن LT_4 تنشط الاستجابتين الخلطية والخلوية، فإن نقصها يُضعف الجهاز المناعي فتظهر الأمراض الانتهازية.
9	كمون الراحة $-70\,\text{mV}$، سعة كمون العمل $30 - (-70) = 100\,\text{mV}$. المراحل: زوال الاستقطاب (دخول Na^+)، عودة الاستقطاب (خروج K^+)، فرط الاستقطاب، ثم العودة لكمون الراحة.
10	لا تتقلص العضلة (شلل): الكورار يحتل مستقبلات الأستيل كولين فيمنع تثبته ولا تنفتح القنوات، فلا يتولد كمون عمل بعد مشبكي.
11	تتم في أغشية التيلاكويد داخل الصانعة الخضراء. مصدر O_2 المنطلق هو الماء (أكسدة الماء/التحلل الضوئي للماء).
12	في الضوء يزداد تركيز O_2 (انطلاق الأكسجين)، وفي الظلام يتوقف الانطلاق ويثبت التركيز. نستنتج أن انطلاق O_2 (المرحلة الكيموضوئية) يتطلب الضوء.
13	التنفس: حوالي 36 إلى 38 ATP، في الهيولى (التحلل السكري) والميتوكوندري. التخمر: 2 ATP فقط، في الهيولى، لأن الهدم غير كلي (ناتجه الإيثانول و CO_2).
14	$QR = \frac{6}{6} = 1$ (المادة المؤكسدة سكريات). $QR \approx 0{,}7$ يدل على أكسدة الدهون (الليبيدات).
15	يزداد عمر الصخور بالابتعاد عن الظهرة بشكل متناظر (الظهرة منطقة تشكل قشرة جديدة). السرعة: $v = \frac{100\,\text{km}}{5\,\text{Ma}} = \frac{10^7\,\text{cm}}{5 \times 10^6\,\text{an}} = 2\,\text{cm/an}$.
16	يزداد عمق البؤر بالابتعاد عن الخندق، فهي تتوزع على مستوى مائل يسمى مستوى بينيوف (Benioff)، يدل على غوص الصفيحة المحيطية تحت الصفيحة القارية.
17	الجسور ثنائية الكبريت (بين السيستئين)، الروابط الشاردية، الروابط الهيدروجينية، والتجاذبات الكارهة للماء.
18	$pH < pH_i$: يسلك سلوك أساس (يكتسب بروتوناً) فيحمل شحنة موجبة ويهاجر نحو القطب السالب (المهبط).
19	التوأمان الحقيقيان لهما نفس المورثات فنفس جزيئات CMH (HLA)، لا يُتعرف على الطعم كلاذات فيُقبل. الأخوان العاديان يختلفان في CMH فيُعتبر الطعم لاذاتاً ويُرفض.
20	$30 \div 3 = 10$ رامزات، رامزة التوقف لا تشفر لأي حمض أميني: البيتيد يتكون من 9 أحماض أمينية.