



Royaume du Maroc
Ministère de l'Éducation Nationale, de la Formation Professionnelle,
de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

الصفحة
1
25

مباراة ولوج كليات الطب والصيدلة وكليتي طب
الأسنان برسم السنة الجامعية 2021-2022
يوليوز 2021
الصيغة العربية للاختبار

مدة الإنجاز: 3 ساعات

تعليمات

ملاحظات وتوجيهات هامة

1. يتكون اختبار المباراة من أربع مكونات، وتحدد مدة إنجازها الإجمالية في 3 ساعات؛
2. لكل سؤال خمسة أجوبة مقترحة (A-B-C-D-E) واحدة منها فقط صحيحة؛
3. تخصص ورقة واحدة للإجابة خاصة بكل مترشح (ة) لا يتم تغييرها؛
4. تتم الإجابة في الخانة المقابلة للإجابة الصحيحة بورقة الإجابة (Feuille Réponse)، وذلك من خلال وضع علامة X على الشكل التالي: أو تظليلها كما يلي: باستعمال قلم الحبر الجاف (أزرق أو أسود)؛
5. لا يسمح باستعمال الآلة الحاسبة؛
6. لا يسمح باستعمال المبيض (Blanco) في ورقة الإجابة (Feuille Réponse)؛
7. تعتبر أي نقطة أقل من 5/20 في مكون واحد من المكونات الأربعة لاختبار المباراة نقطة موجبة للإقضاء؛
8. كل جواب خاطئ على أي سؤال من أسئلة الاختبار ينقط بصفر.

مكونات الاختبار:

9. يتضمن اختبار المباراة 80 سؤالاً من صنف الاختيار من متعدد (QCM) موزعة على المكونات الأربعة للاختبار كما يلي:
 - المكون 1: علوم الحياة: من السؤال Q1 إلى السؤال Q20؛
 - المكون 2: الفيزياء: من السؤال Q21 إلى السؤال Q40؛
 - المكون 3: الكيمياء: من السؤال Q41 إلى السؤال Q60؛
 - المكون 4: الرياضيات: من السؤال Q61 إلى السؤال Q80.

التنقيط:

10. يتم تنقيط كل سؤال من أسئلة كل مكون من مكونات الاختبار وفق وزن يتراوح بين نقطة واحدة وثلاث نقاط.



المكون الأول: علوم الحياة

المعامل : 1



Q1	نواتج انحلال الكليكوز هي:
A	ATP وحمض البيروفيك و $NADH, H^+$ ؛
B	ATP وحمض البيروفيك وثنائي أكسيد الكربون؛
C	ثنائي أكسيد الكربون وحمض البيروفيك و $NADH, H^+$ ؛
D	ثنائي أكسيد الكربون والأستيل كوانزيم A وحمض البيروفيك؛
E	ATP والأستيل كوانزيم A وحمض البيروفيك.

Q2	في مستوى العضلة المخططة الهيكلية:
A	تَمَكَّنُ التروبونين من ارتباط الأكتين بالميوزين؛
B	تبقى التروبونين مرتبطة بالتروبوميوزين خلال دورة التقلص العضلي؛
C	للتروبونين تآلف ضعيف مع أيونات الكالسيوم؛
D	التروبونين هي جزء الأكتين الذي يتحد مع الميوزين؛
E	تَحْجُبُ التروبونين مواقع ارتباط الميوزين بالأكتين.

Q3	النسخ الجزئي لـ ADN:
A	ثنائي الاتجاه ويتم من 5' نحو 3' ومن 3' نحو 5' ويسمح بتركيب لوليين مضادّي التوازي بالنسبة للوليين الأبوئين؛
B	أحادي الاتجاه ويتم من 5' نحو 3' ويسمح بتركيب لوليين موازيين للوليين الأبوئين؛
C	ثنائي الاتجاه ويتم من 5' نحو 3' ويسمح بتركيب لوليين مضادّي التوازي بالنسبة للوليين الأبوئين؛
D	أحادي الاتجاه و يتم من 5' نحو 3' ويسمح بتركيب لوليين مضادّي التوازي بالنسبة للوليين الأبوئين؛
E	أحادي الاتجاه و يتم من 3' نحو 5' ويسمح بتركيب لوليين مضادّي التوازي بالنسبة للوليين الأبوئين.

Q4	يتميز ARN عن ADN:
A	بوجود الريبوز وقاعدة أزوتية مختلفة؛
B	بوجود الريبوز وقاعدتين أزوتيتين مختلفتين؛
C	بوجود الريبوز ناقص الأوكسجين وأربع قواعد أزوتية مختلفة؛
D	بوجود الريبوز وعدة قواعد أزوتية مختلفة؛
E	بوجود الريبوز ناقص الأوكسجين والقاعدة الأزوتية أوراسيل.

Q5	بالنسبة للترجمة:
A	يتم تركيب ARN وفق المنحى 3' نحو 5' ويتوقف في مستوى وحدة رمزية قف؛
B	ترتبط جزيئة ARN بعدة ريبوزومات في آن واحد وتتم عملية الترجمة وفق المنحى 5' نحو 3'؛
C	ترتبط جزيئة ARN بريبوزوم واحد في آن واحد وتتم عملية الترجمة وفق المنحى 5' نحو 3'؛
D	يمكن لترجمة ADN أن تبدأ في نواة الخلية ذات النواة الحقيقية وتنتهي دائما في السيتوبلازم؛
E	تتم ترجمة ADN دائما في سيتوبلازم الخلية ذات النواة الحقيقية وتتوقف في مستوى وحدة رمزية قف.



Q6	فيما يخص الهجونة الأحادية والهجونة الثنائية:
A	يستدعي التزاوج، في حالة الهجونة الأحادية، أبا واحدا بينما يستدعي التزاوج في حالة الهجونة الثنائية أبوين؛
B	يعطي التزاوج، في حالة الهجونة الأحادية، خلفا واحدا بينما يعطي التزاوج في حالة الهجونة الثنائية خلفين؛
C	يستدعي التزاوج، في حالة الهجونة الأحادية، متعضيات تختلف في صفة واحدة، بينما يستدعي التزاوج في حالة الهجونة الثنائية متعضيات تختلف في صفتين؛
D	يُنَجَز التزاوج في حالة الهجونة الأحادية مرة واحدة بينما يُنَجَز التزاوج في حالة الهجونة الثنائية مرتين؛
E	يُعطي التزاوج في حالة الهجونة الأحادية خلفا بالنسب التالية 1:3:3:9 بينما يعطي التزاوج في حالة الهجونة الثنائية خلفا بالنسب التالية 1:3.

Q7	كان من الضروري أن يدرس، ماندل في تجارب التوالد، بالإضافة للجيل الأول F_1 الجيل الثاني F_2 لأن:
A	عدد الأفراد المحصل عليها في الجيل F_1 قليل مما يُصَعِّب الدراسة الإحصائية؛
B	الصفات الأبوية غير الملاحظة في الجيل F_1 تظهر في الجيل F_2 مما يبرز أن العوامل الوراثية لم تختفي في الجيل F_1 ؛
C	دراسة الخلف F_1 مَكْنَةٌ من اكتشاف قانون نقاوة الأمشاج وليس قانون الافتراق المستقل للحليلات؛
D	المظاهر السائدة تمت ملاحظتها في الجيل F_2 وليس في الجيل F_1 ؛
E	دراسة الخلف F_1 مَكْنَةٌ من اكتشاف قانون نقاوة الأمشاج وليس قانون تجانس الهجناء.

Q8	التفسير الأكثر احتمالا لارتفاع نسبة العبور الصبغي بين مورثتين هو:
A	تتواجد المورثتان على صبغيات مختلفة؛
B	تتواجد المورثتان معا قرب الجزيء المركزي؛
C	المورثتان مرتبطتان بالجنس؛
D	ترمز المورثتان لنفس البروتين؛
E	المورثتان متباعدتان عن بعضهما البعض على نفس الصبغي.

Q9	ينقل رجل حليلا مرتبطا بالصبغي الجنسي X:
A	لجميع أبنائه وبناته؛
B	لنصف بناته؛
C	لجميع أبنائه الذكور؛
D	لنصف أبنائه الذكور؛
E	لجميع بناته.

Q10	مبادئ توازن Hardy Weinberg هي:
A	ساكنة صغيرة القدر، تزاوج عشوائي، غياب الانتقاء، غياب الهجرة، غياب الطفرات؛
B	ساكنة كبيرة القدر، تزاوج عشوائي، غياب الانتقاء، غياب الهجرة، غياب الطفرات؛
C	ساكنة كبيرة القدر، تزاوج عشوائي، أفضلية العيش لمختلفي الاقتران، غياب الهجرة، غياب الطفرات؛
D	ساكنة صغيرة القدر، تزاوج بين الأفراد المتشابهين، غياب الانتقاء، غياب الهجرة، غياب الطفرات؛
E	ساكنة كبيرة القدر، تزاوج عشوائي، غياب الانتقاء، هجرة قادمة من ساكنات أخرى، غياب الطفرات.



يقدم الجدول التالي خصائص ثلاثة أنواع من الألياف العضلية:

النوع IIb	النوع IIa	النوع I	الخصائص
ضعيفة	متوسطة	مهمة	القدرة المؤكسدة
مهمة	متوسطة	ضعيفة	قدرة انحلال الكليكويز
ضعيفة	متوسطة	كبيرة	كثافة الشعيرات الدموية
كبير	متوسط	ضعيف	قطر الليف
كبيرة	متوسطة	ضعيفة	القوة المبذولة

Q11

الألياف العضلية الأكثر تكيفا مع المجهودات البدنية الطويلة المدة هي:

A	الألياف من النوع I لاحتوائها على عدد قليل من الشعيرات الدموية ولقدرتها الحي لا هوائية المهمة مقارنة بالألياف من نوع IIb؛
B	الألياف من النوع IIb لاحتوائها على عدد قليل من الشعيرات الدموية ولقدرتها الحي لا هوائية الضعيفة مقارنة بالألياف من نوع I؛
C	الألياف من النوع IIb لاحتوائها على عدد كبير من الشعيرات الدموية ولقدرتها الحي هوائية المرتفعة مقارنة بالألياف من نوع IIa؛
D	الألياف من النوع IIa لاحتوائها على عدد قليل من الشعيرات الدموية مقارنة بالألياف من نوع I ولقدرتها الحي لا هوائية الضعيفة مقارنة بالألياف من نوع IIb؛
E	الألياف من النوع I لاحتوائها على عدد كبير من الشعيرات الدموية ولقدرتها الحي هوائية المهمة مقارنة بالألياف من نوع IIb.

متتالية ARNm المستنسخة انطلاقا من متتالية ADN
 5'-G-T-T-C-G-T-T-G-A-3' (لولب منسوخ) هي:

Q12

A	ARNm : 5'-A-C-U-G-C-A-C-A-A-3'
B	ARNm : 5'-T-C-A-A-C-G-A-A-C-3'
C	ARNm : 5'-C-A-A-G-C-A-A-C-U-3'
D	ARNm : 5'-U-C-A-A-C-G-A-A-C-3'
E	ARNm : 5'-A-A-C-A-C-G-U-C-A-3'

نعتبر حيوانا يتوالد جنسيا ويتوفر على مورثتين مستقلتين، الأولى تتحكم في شكل الرأس (H) والثانية تتحكم في طول الذنب (T). نمطه الوراثي هو (H/h, T/t). من بين الأنماط الوراثية التالية، ما هو النمط الوراثي الممكن في أحد أمشاج هذا الحيوان؟

Q13

A	(H/ , T/)
B	(H/ , h/)
C	(H/ , h/ , T/ , t/)
D	(T/)
E	(t/ , t/)

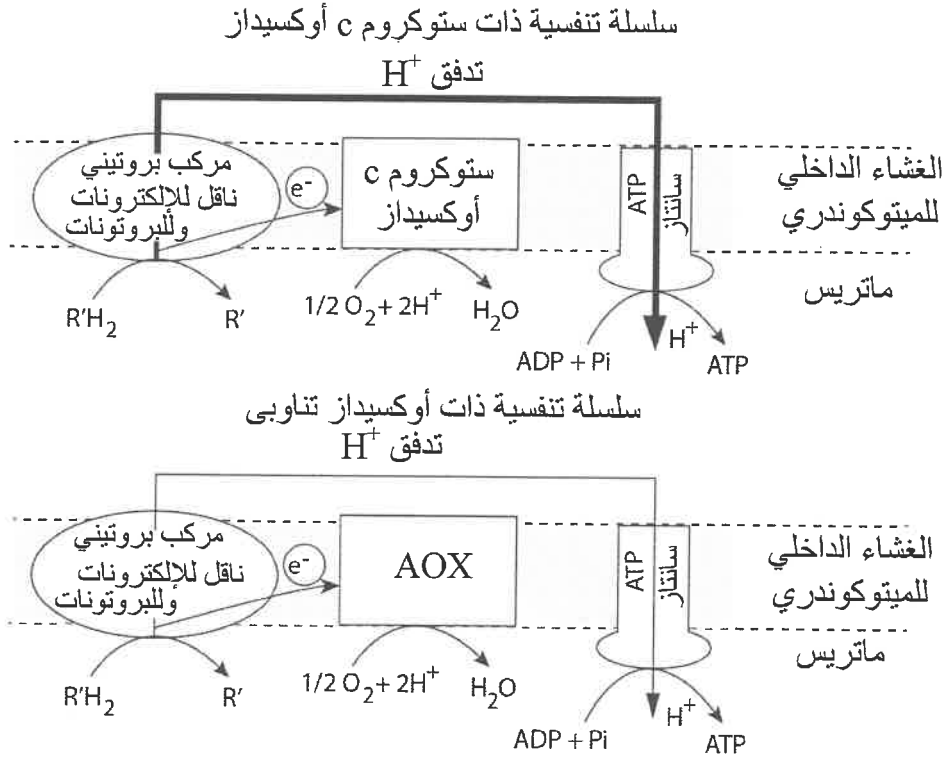
في حالة مورثتين مستقلتين، نزاوج سلالتين من نبات الجلبان، الأولى تتوفر على أزهار محورية حمراء والثانية تتوفر على أزهار نهائية بيضاء. كل أفراد الجيل F₁ لهم أزهار محورية حمراء. من بين 64 فردا المكونة للجيل F₂ ما هو عدد النباتات ذات أزهار نهائية حمراء؟

Q14

A	4
B	8
C	12
D	24
E	36

تستطيع بعض النباتات العيش في مناطق باردة جدا. لتفسير هذه الظاهرة نقترح الوثيقتين التاليين:

الوثيقة 1: سلسلتان تنفسيان عند بعض النباتات. الستوكروم c أوكسيداز (CCO) والأوكسيداز التناوبي (AOX) هي مستقبلات للإلكترونات في مستوى السلسلة التنفسية تتدخل في اختزال ثنائي الأوكسجين ليعطي جزيئة الماء.



ملحوظة: يتناسب سُمْك السهم مع شدة تدفق البروتونات (H^+)

الوثيقة 2: مزوجة طاقة لسلسلتين تنفسيين مختلفتين.

نوع السلسلة التنفسية	إنتاج الطاقة في شكل ATP	إنتاج الطاقة في شكل حرارة
سلسلة تنفسية مع تعبير الستوكروم c أوكسيداز (CCO)	+++++	ضعيف
سلسلة تنفسية مع تعبير الأوكسيداز التناوبي (AOX)	+	مهم

لمقاومة البرودة الشديدة يتم تعبير:

A AOX فتنتج النبتة كمية أقل من $ADP + Pi$ وكمية كبيرة من الماء؛

B CCO فتنتج النبتة كمية أقل من $ADP + Pi$ وكمية قليلة من الماء؛

C AOX فتصبح ATP سانتاز أقل نشاطا؛

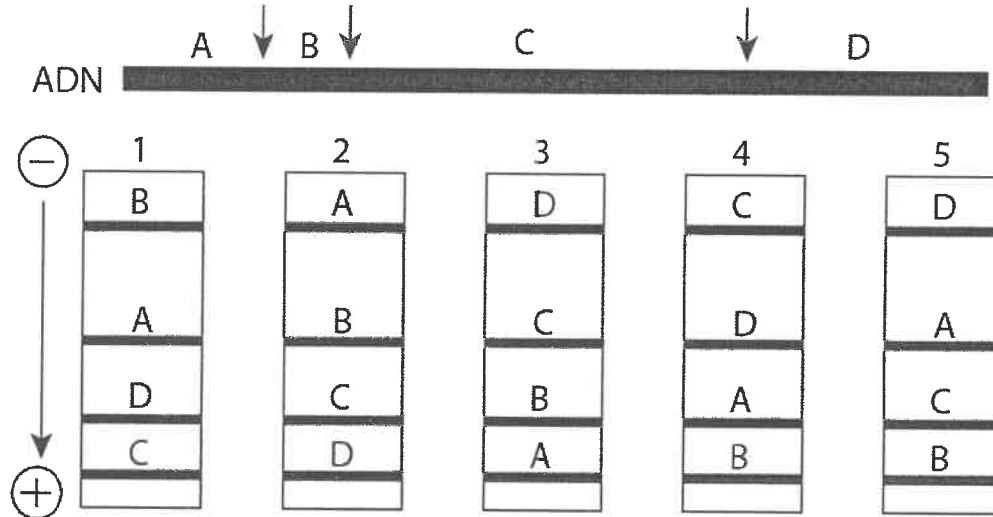
D CCO فتصبح ATP سانتاز أكثر نشاطا؛

E AOX فتصبح ATP سانتاز أكثر نشاطا مع ارتفاع في إنتاج الحرارة.

Q15



ينتج عن هضم جزيئة ADN بواسطة أنزيم الفصل أربع قطع A و B و C و D مختلفة القدر. تؤدي تقنية الهجرة الكهربائية إلى الحصول على أحد الأشكال المرقمة من 1 إلى 5. (↓: موقع القطع)



الشكل الذي سيُنْتِج عن عزل هذه القطع باعتماد تقنية الهجرة الكهربائية هو:

Q16

- | | |
|---------|---|
| الشكل 1 | A |
| الشكل 2 | B |
| الشكل 3 | C |
| الشكل 4 | D |
| الشكل 5 | E |

يتحكم في تحديد الجنس عند الطيور زوج الصبغي ZW. يتوفر الذكور على صبغيين ZZ وتتوفر الإناث على صبغيين ZW. يُمكن في بعض الحالات، عند الحمام، أن يتواجد على الصبغي Z تحليل متح يؤدي لموت الأجنة. في حالة تزاوج ذكر مختلف الاقتران حامل للتحليل المميت بأنثى عادية سنحصل على خلف حسب التوزيع الآتي:

Q17

- | | |
|---|--|
| A | نسبة الذكور ضعف نسبة الإناث؛ |
| B | نسبة الإناث ضعف نسبة الذكور؛ |
| C | نسبة الإناث تساوي نسبة الذكور؛ |
| D | نسبة الإناث تساوي أربعة أضعاف نسبة الذكور؛ |
| E | نسبة الذكور تساوي ثلاثة أضعاف نسبة الإناث. |

مكنت نتائج التزاوجات الاختبارية من تحديد نسب العبور التالية بين أربع مورثات:

- بين المورثتين B و C هو 5%؛
- بين المورثتين B و A هو 30%؛
- بين المورثتين A و D هو 15%؛
- بين المورثتين C و A هو 25%؛
- بين المورثتين C و D هو 40%.

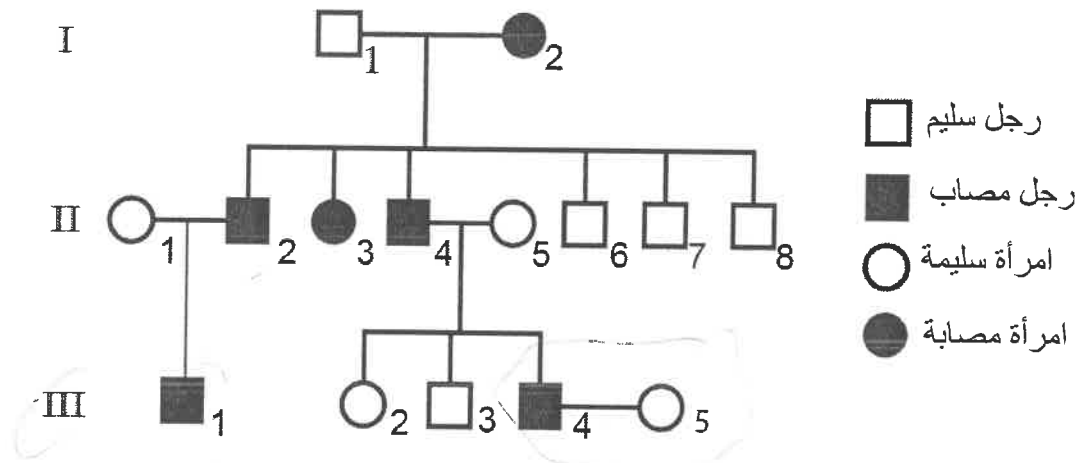
Q18

من بين الاقتراحات التالية ما هو الاقتراح الذي يمثل التوضع النسبي للمورثات الأربع على الصبغي؟



ABCD	A
ADCB	B
CABD	C
BCAD	D
DBAC	E

تقدم شجرة النسب أسفله عائلة بعض أفرادها يعانون من شذوذ في بنية جلد الرأس " شعر صوفي " .
علما أن الفرد I-1 متشابه الاقتران.



Q19

بالاعتماد على شجرة النسب، يمكن أن نستنتج أن :

A	احتمال إنجاب الزوج (III-5 ، III-4) لفرد بشعر صوفي هو 0% واحتمال أن يكون الفرد III-1 بنمط وراثي Ww هو 100%؛
B	احتمال إنجاب الزوج (III-5 ، III-4) لفرد بشعر صوفي هو 25 % واحتمال أن يكون الفرد III-1 بنمط وراثي WW هو 0%؛
C	احتمال إنجاب الزوج (III-5 ، III-4) لفرد بشعر صوفي هو 25 % واحتمال أن يكون الفرد III-1 بنمط وراثي Ww هو 75%؛
D	احتمال إنجاب الزوج (III-5 ، III-4) لفرد بشعر صوفي هو 50% واحتمال أن يكون الفرد III-1 بنمط وراثي Ww هو 100%؛
E	احتمال إنجاب الزوج (III-5 ، III-4) لفرد بشعر صوفي هو 50% واحتمال أن يكون الفرد III-1 بنمط وراثي WW هو 50%.

في ساكنة خاضعة لتوازن Hardy-Weinberg، تردد حليل متنح بالنسبة لصفة وراثية معينة هو

Q20

0,20 نسبة الأفراد الذين يتميزون بالصفة السائدة في الجيل الموالي هي:

8%	A
16%	B
32%	C
64%	D
96%	E



المكون 2 : الفيزياء
المعامل : 1

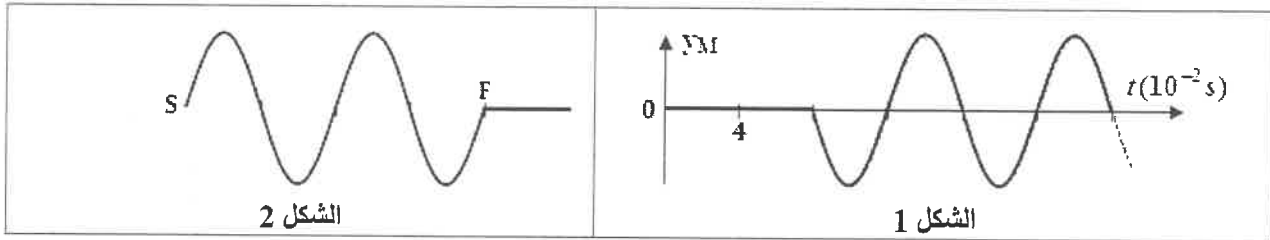


المعامل : 1

المكون 2 : الفيزياء

انتشار موجة طول حبل: (5 نقط)

تعمل صفيحة أفقية، مثبتة عند الطرف S لحبل مرن على إحداث موجة متوالية جيبية تنتشر بسرعة v . تبدأ حركة S عند اللحظة $t_0 = 0$. يمثل الشكلان (1) و (2) أسفله، استطالة نقطة M من الحبل، توجد على مسافة d من S ، ومظهر الحبل عند اللحظة $t_1 = 0,16s$. يوجد مطلع الموجة عند اللحظة t_1 على المسافة $SF = 80 cm$ من S .



Q21. قيمتا طول الموجة وسرعة انتشار الموجة طول الحبل هما:

A	$\lambda = 0,40 m$ $v = 0,25 m.s^{-1}$	B	$\lambda = 0,08 m$ $v = 0,80 m.s^{-1}$	C	$\lambda = 0,40 m$ $v = 2,5 m.s^{-1}$	D	$\lambda = 0,40 m$ $v = 5,0 m.s^{-1}$	E	$\lambda = 0,80 m$ $v = 10 m.s^{-1}$
---	---	---	---	---	--	---	--	---	---

Q22. قيمة المسافة SM هي:

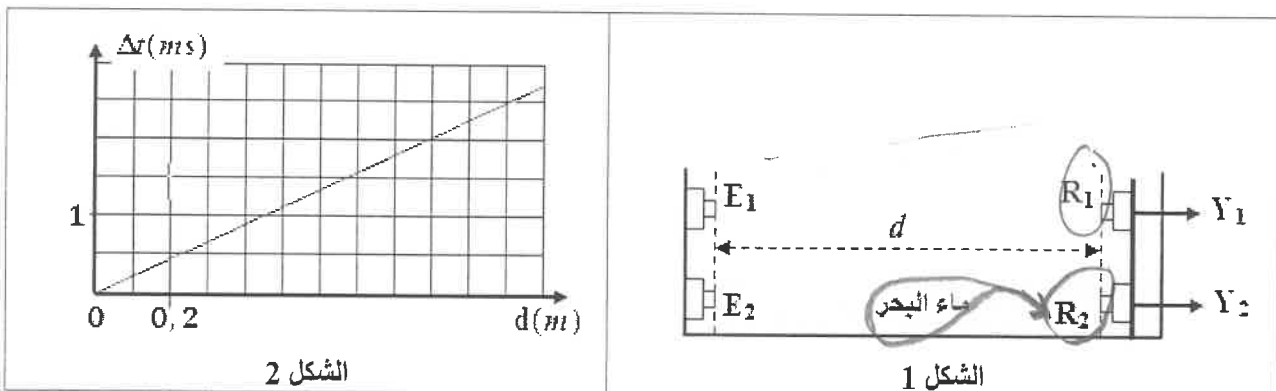
A	$d = 0,20 m$	B	$d = 0,40 m$	C	$d = 0,60 m$	D	$d = 0,80 m$	E	$d = 1,2 m$
---	--------------	---	--------------	---	--------------	---	--------------	---	-------------

Q23. استطالة النقطة M من الحبل بالنسبة للمنبع S هي:

A	$y_M(t) = y_S(t - 0,04)$	B	$y_M(t) = y_S(t - 0,08)$	C	$y_M(t) = y_S(t - 0,05)$
D	$y_M(t) = y_S(t - 0,8)$	E	$y_M(t) = y_S(t - 0,4)$		

سلوك الموجات فوق الصوتية في وسطين مختلفين: (5 نقط)

يبعث مجسان E_1 و E_2 ، عند نفس اللحظة، موجات فوق صوتية لها نفس التردد على التوالي في الهواء وفي ماء البحر (الشكل 1). يلتقط اللاقط R_1 الموجات المنتشرة في الهواء، ويلتقط اللاقط R_2 الموجات المنتشرة في ماء البحر. ليكن Δt التأخر الزمني للموجات المستقبلية من طرف R_1 بالنسبة لتلك المستقبلية من طرف R_2 وذلك بالنسبة لمسافة d . يمثل منحنى الشكل (2)، تغيرات Δt بدلالة d .
ترمز V_a لسرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الهواء و V_e لسرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في ماء البحر.





$$14,92 \times 67 = 10^3 \quad ; \quad 11 \times 2,27 = 25 \quad ; \quad \frac{1}{34} = 2,94 \cdot 10^{-2} \quad ; \quad V_a = 340 \text{ m.s}^{-1}$$

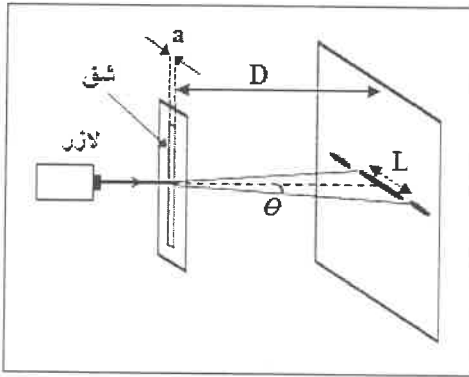
Q24. تعبير التأخر الزمني Δt هو:

A	$\Delta t = d \cdot \left(\frac{1}{V_a} - \frac{1}{V_e} \right)$	B	$\Delta t = d \cdot \left(\frac{1}{V_e} + \frac{1}{V_a} \right)$	C	$\Delta t = d \cdot (V_e - V_a)$
D	$\Delta t = d \cdot (V_e + V_a)$	E	$\Delta t = 2d \cdot \left(\frac{1}{V_a} - \frac{1}{V_e} \right)$		

Q25. قيمة سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في ماء البحر هي:

A	$V_e = 670 \text{ m.s}^{-1}$	B	$V_e = 1210 \text{ m.s}^{-1}$	C	$V_e = 1340 \text{ m.s}^{-1}$	D	$V_e = 1492 \text{ m.s}^{-1}$	E	$V_e = 1767 \text{ m.s}^{-1}$
---	------------------------------	---	-------------------------------	---	-------------------------------	---	-------------------------------	---	-------------------------------

حيود الضوء بواسطة شق: (4 نقط)



نضيء شقا عرضه a بواسطة ضوء أحادي اللون تردده N منبعث من جهاز لآزر. يشاهد شكل الحيود على شاشة توجد على مسافة D من الشق. يرمز L لعرض البقعة المركزية.

• نحصل بواسطة لآزر يعطي ضوء أخضر تردده $N_v = 5,36 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ على

بقعة مركزية عرضها $L_v = 8,6 \text{ mm}$.

• نحصل بواسطة لآزر يعطي ضوء أحمر تردده $N_r = 4,74 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ على

بقعة مركزية عرضها L_r .

$$\frac{268}{237} = 1,13 \quad ; \quad \tan \theta \approx \theta (\text{rad})$$

Q26. قيمة عرض البقعة المركزية المحصلة باستعمال الضوء الأحمر هي:

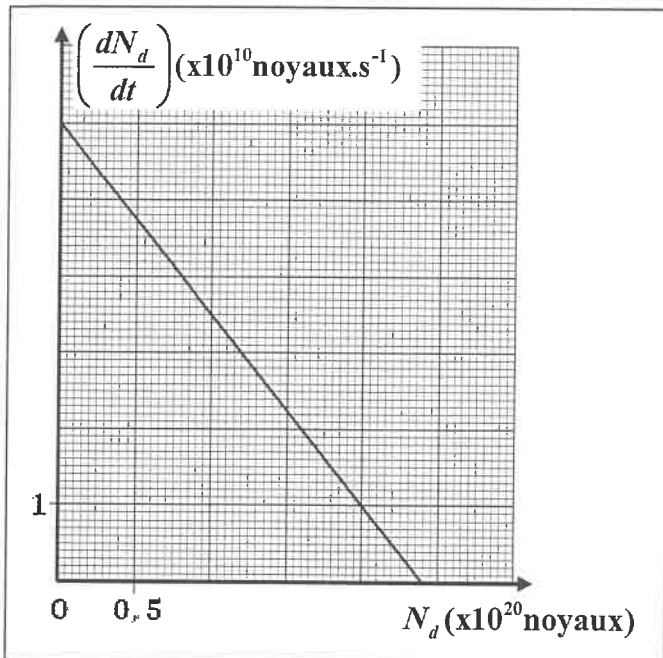
A	$L_r = 10 \text{ mm}$	B	$L_r = 9,7 \text{ mm}$	C	$L_r = 8,2 \text{ mm}$	D	$L_r = 7,7 \text{ mm}$	E	$L_r = 6,8 \text{ mm}$
---	-----------------------	---	------------------------	---	------------------------	---	------------------------	---	------------------------

Q27. الفرق الزاوي للضوء الأحمر والفرق الزاوي للضوء الأخضر يرتبطان بالعلاقة:

A	$\theta_r = 1,13 \cdot \theta_v$	B	$\theta_r = 0,88 \cdot \theta_v$	C	$\theta_r = 11,3 \cdot \theta_v$	D	$\theta_r = 1,90 \cdot \theta_v$	E	$\theta_r = 2,26 \cdot \theta_v$
---	----------------------------------	---	----------------------------------	---	----------------------------------	---	----------------------------------	---	----------------------------------



النشاط الإشعاعي للبلوتونيوم : (8 نقط)



البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$ إشعاعي النشاط α .

تحتوي عينة من البلوتونيوم عند اللحظة $t_0 = 0$ على N_0 نوى من

البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$.

يرمز N_d لعدد نوى البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$ المتبقية عند لحظة t .

يمثل المنحنى جانبه تغيرات $\left(\frac{dN_d}{dt}\right)$ بدلالة N_d .

معطى: $\ln 2 \approx 0,7$

Q28. النواة المتولدة عن تفتت البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$ هي:

A	$^{234}_{92}U$	B	$^{235}_{92}U$	C	$^{238}_{92}U$	D	$^{238}_{93}Np$	E	$^{238}_{95}Am$
---	----------------	---	----------------	---	----------------	---	-----------------	---	-----------------

Q29. قيمة الثابتة الإشعاعية للبلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$ هي:

A	$\lambda = 4,0 \cdot 10^{-10} s^{-1}$	B	$\lambda = 2,5 \cdot 10^{-10} s^{-1}$	C	$\lambda = 3,2 \cdot 10^{-10} s^{-1}$
D	$\lambda = 2,5 \cdot 10^{-11} s^{-1}$	E	$\lambda = 4,2 \cdot 10^{-11} s^{-1}$		

Q30. قيمة عدد نوى البلوتونيوم الموجودة في العينة عند اللحظة $t_0 = 0$ هي:

A	$N_0 = 6,2 \cdot 10^{18}$	B	$N_0 = 2,4 \cdot 10^{18}$	C	$N_0 = 3,0 \cdot 10^{20}$	D	$N_0 = 2,4 \cdot 10^{20}$	E	$N_0 = 6,2 \cdot 10^{20}$
---	---------------------------	---	---------------------------	---	---------------------------	---	---------------------------	---	---------------------------

Q31. المدة الزمنية اللازمة لتفتت نصف نوى البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$ للعينة هي:

A	$1,2 \cdot 10^{10} s$	B	$5,2 \cdot 10^{10} s$	C	$4,2 \cdot 10^{10} s$	D	$5,5 \cdot 10^9 s$	E	$2,8 \cdot 10^9 s$
---	-----------------------	---	-----------------------	---	-----------------------	---	--------------------	---	--------------------

التصوير الومضي لغدة درقية: (3 نقط)

خلال عملية التصوير الومضي لغدة درقية، نحقن عند اللحظة $t_0 = 0$ مريضا بعينة من اليود 123 نشاطها الإشعاعي $7MBq$. يتوزع اليود 123 بنسبة 30% في الغدة الدرقية وبنسبة 70% في باقي الجسم. نهمل زمن تثبيت النوى في الغدة الدرقية. ليكن a_0 النشاط الإشعاعي في الغدة الدرقية عند $t_0 = 0$.

معطيات: $\ln 2 = 0,69$ ؛ $e^{-13,8} = 2^{-20} = 10^{-6}$

Q32. تعبير عدد نوى اليود 123 الموجودة في الغدة الدرقية عند اللحظة $t = t_{1/2}$ هو:

A	$N = \frac{2 \cdot a_0 \cdot t_{1/2}}{\ln 2}$	B	$N = \frac{a_0 \cdot t_{1/2}}{\ln 2}$	C	$N = \frac{a_0 \cdot t_{1/2}}{2 \cdot \ln 2}$	D	$N = \frac{a_0}{2 \cdot \ln 2}$	E	$N = \frac{t_{1/2}}{2 \cdot \ln 2}$
---	---	---	---------------------------------------	---	---	---	---------------------------------	---	-------------------------------------



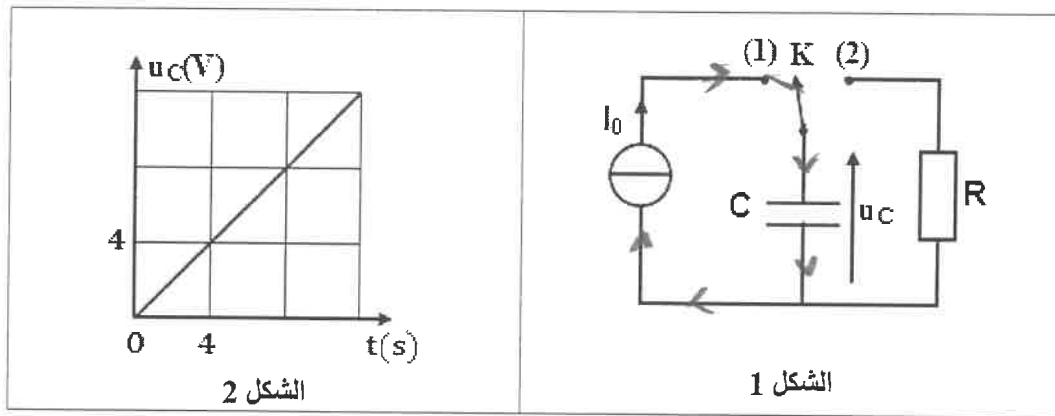
Q33. نعتبر أن نشاط عينة مشعة يصبح مهملا (عينة غير نشيطة) بعد مدة تساوي 20 مرة عمر النصف. بعد الحقن، تكون قيمة نشاط العينة عندما تصبح غير نشيطة هي:

A	$a = 5,6 Bq$	B	$a = 1,4 Bq$	C	$a = 3,4 Bq$
D	$a = 4,1 Bq$	E	$a = 2,1 Bq$		

شحن وتفريغ مكثف: (9 نقط)

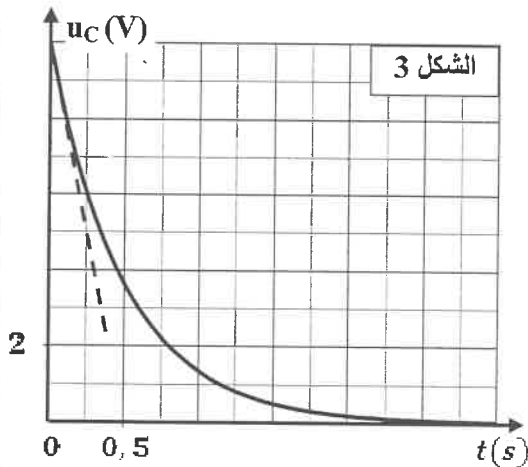
نعتبر التركيب الممثل في الشكل (1). نضع عند اللحظة $t_0 = 0$ قاطع التيار K في الموضع (1). يعطي منحنى الشكل (2) تطور التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف.

معطى: $I_0 = 0,5 mA$



Q34. قيمة سعة المكثف هي:

A	$C = 5 \mu F$	B	$C = 20 \mu F$	C	$C = 55 \mu F$	D	$C = 120 \mu F$	E	$C = 500 \mu F$
---	---------------	---	----------------	---	----------------	---	-----------------	---	-----------------



عندما يصبح المكثف مشحونا، نضع قاطع التيار K في الموضع (2) عند لحظة نختارها أصلا جديدا للتواريخ ($t_0 = 0$).

يعطي منحنى الشكل (3) تطور $u_C(t)$.

تعبير التوتر بين مربطي المكثف يكتب $u_C(t) = A.e^{-\frac{t}{RC}}$ حيث A ثابتة.

Q35. قيمتا A و R هما:

A	$A = 6 V$ $R = 50 \Omega$	B	$A = 10 V$ $R = 100 \Omega$	C	$A = 10 V$ $R = 200 \Omega$	D	$A = 5 V$ $R = 0,5 k\Omega$	E	$A = 10 V$ $R = 1 k\Omega$
---	------------------------------	---	--------------------------------	---	--------------------------------	---	--------------------------------	---	-------------------------------

Q36. شدة التيار الكهربائي عند اللحظة $t_0 = 0$ هي:

A	$i_0 = 320 mA$	B	$i_0 = -200 mA$	C	$i_0 = 250 mA$
D	$i_0 = 200 mA$	E	$i_0 = -10 mA$		



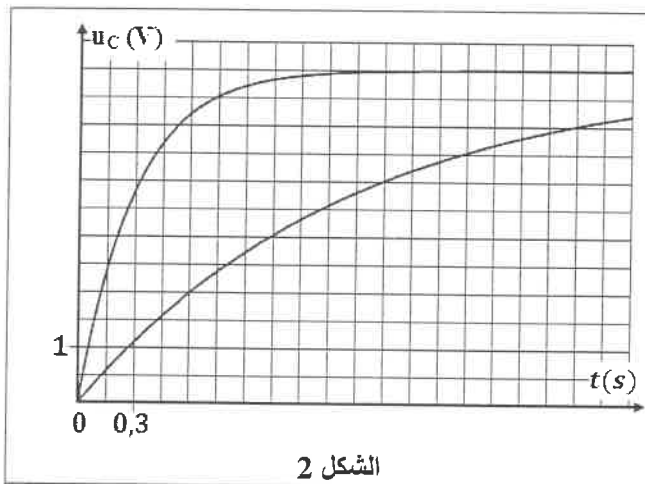
Q37. يعبر عن الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف عند لحظة t بالعلاقة $\mathcal{E}_e = \frac{1}{2} \cdot C \cdot u_c^2$.

قيمة \mathcal{E}_e عند اللحظة $t = 0,25$ s هي:

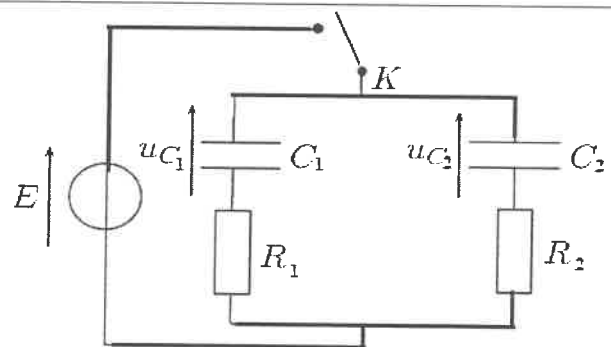
A	$\mathcal{E}_e = 1,2$ mJ	B	$\mathcal{E}_e = 3,4$ mJ	C	$\mathcal{E}_e = 5,0$ mJ	D	$\mathcal{E}_e = 6,8$ mJ	E	$\mathcal{E}_e = 9,0$ mJ
---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------

استجابة ثنائيات القطب لرتبة توتر: (6 نقط)

يمكن التركيب الممثل في الشكل (1) من شحنتين مكثفين في نفس الوقت سعتهما C_1 و C_2 حيث $C_1 < C_2$. الموصلان الأوميان لهما نفس المقاومة $R_1 = R_2 = R$. نغلق، عند اللحظة $t_0 = 0$ ، قاطع التيار K . يمكن جهاز مسك ملانم، من تسجيل تطور التوترين $u_{C_1}(t)$ و $u_{C_2}(t)$ (الشكل 2).



الشكل 2



الشكل 1

Q38. قيمتا ثابتتي الزمن τ_1 و τ_2 لثنائيتي القطب R_1C_1 و R_2C_2 هما:

A	$\tau_1 = 0,3$ s $\tau_2 = 1,2$ s	B	$\tau_1 = 0,3$ s $\tau_2 = 0,6$ s	C	$\tau_1 = 0,3$ s $\tau_2 = 1,5$ s	D	$\tau_1 = 0,6$ s $\tau_2 = 1,5$ s	E	$\tau_1 = 0,9$ s $\tau_2 = 1,5$ s
---	--------------------------------------	---	--------------------------------------	---	--------------------------------------	---	--------------------------------------	---	--------------------------------------

Q39. السعتان C_1 و C_2 للمكثفين ترتبطان بالعلاقة:

A	$C_2 = 5C_1$	B	$C_2 = 0,2C_1$	C	$C_2 = 0,5C_1$	D	$C_2 = 1,5C_1$	E	$C_2 = 2,3C_1$
---	--------------	---	----------------	---	----------------	---	----------------	---	----------------

Q40. عند نهاية النظام الانتقالي لشحن المكثف ذو السعة C_1 ، يكون التوتر بين مربطي المكثف ذي السعة C_2 هو:

A	$u_{C_2} = 37\% \cdot E$	B	$u_{C_2} = 63\% \cdot E$	C	$u_{C_2} = 67\% \cdot E$	D	$u_{C_2} = 33\% \cdot E$	E	$u_{C_2} = 57\% \cdot E$
---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------



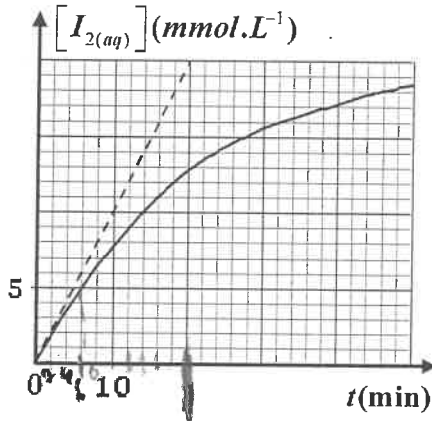
المكون 3 : الكيمياء
المعامل 1



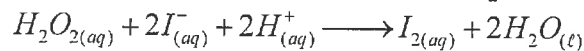
المعامل : 1

المكون : 3 الكيمياء

الدراسة الحركية لتحول كيميائي : (8 نقط)



يحتوي خليط حجمه $V = 100 \text{ mL}$ بدنياً على $n_1(\text{H}_2\text{O}_2) = 3.10^{-3} \text{ mol}$ من الماء الأوكسجيني و $n_2(\text{I}^-) = 5.10^{-3} \text{ mol}$ من أيونات اليودور و $n_3(\text{H}^+) = 4.10^{-3} \text{ mol}$ من أيونات الهيدروجين. نمذج التحول الكيميائي الحاصل بالمعادلة:



مكن التتبع الزمني لتكون ثنائي اليود $\text{I}_{2(aq)}$ من خط المنحنى $[\text{I}_{2(aq)}] = f(t)$ جانبه.

Q41. قيمة التقدم النهائي للفاعل هي:

A	$x_f = 4.10^{-3} \text{ mol}$	B	$x_f = 3.10^{-3} \text{ mol}$	C	$x_f = 2,5.10^{-3} \text{ mol}$
D	$x_f = 2.10^{-3} \text{ mol}$	E	$x_f = 5.10^{-3} \text{ mol}$		

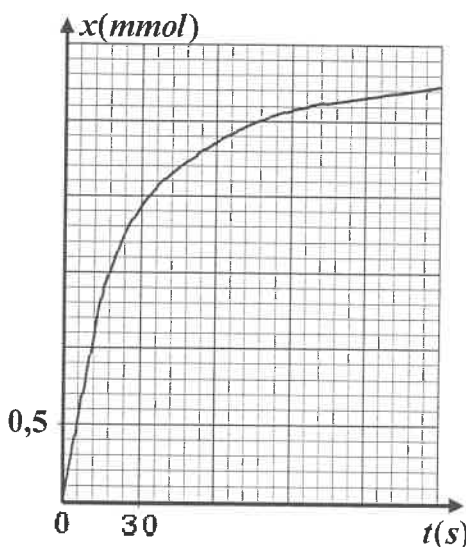
Q42. قيمة زمن نصف التفاعل هي:

A	$t_{1/2} = 20 \text{ min}$	B	$t_{1/2} = 18 \text{ min}$	C	$t_{1/2} = 14 \text{ min}$	D	$t_{1/2} = 12 \text{ min}$	E	$t_{1/2} = 10 \text{ min}$
---	----------------------------	---	----------------------------	---	----------------------------	---	----------------------------	---	----------------------------

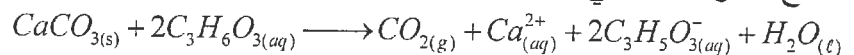
Q43. قيمة السرعة الحجمية للفاعل عند $t_0 = 0$ هي:

A	$v_0 = 1 \text{ mmol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$	B	$v_0 = 2 \text{ mmol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$	C	$v_0 = 3,5 \text{ mmol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$
D	$v_0 = 5 \text{ mmol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$	E	$v_0 = 10 \text{ mmol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$		

التتبع الزمني لتحول كيميائي : (6 نقط)



ندخل، عند 25°C ، في قارورة كتلة m من كربونات الكالسيوم $\text{CaCO}_{3(s)}$ ونضيف، عند $t_0 = 0$ ، الحجم $V_A = 158 \text{ mL}$ من محلول مائي لحمض اللاكتيك $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{3(aq)}$ ذي التركيز المولي $C_A = 8,0.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. نمذج التحول الكيميائي الحاصل بالمعادلة:



يمثل المنحنى جانبه تطور تقدم التفاعل بدلالة الزمن $x = f(t)$.

معطيات:

- زمن نصف التفاعل: $t_{1/2} = 18 \text{ s}$

- $M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ g.mol}^{-1}$ ؛ $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$

Q44. قيمة التقدم النهائي للفاعل هي:

A	$x_f = 12,6 \text{ mmol}$	B	$x_f = 6,32 \text{ mmol}$	C	$x_f = 4,3 \text{ mmol}$
D	$x_f = 3 \text{ mmol}$	E	$x_f = 1,5 \text{ mmol}$		

Q45. قيمة الكتلة m هي:

A	$m = 30 \text{ g}$	B	$m = 3 \text{ g}$	C	$m = 0,3 \text{ g}$	D	$m = 3 \text{ mg}$	E	$m = 30 \text{ mg}$
---	--------------------	---	-------------------	---	---------------------	---	--------------------	---	---------------------

Q46. قيمة حجم ثنائي أكسيد الكربون الناتج عند اللحظة $t = t_{1/2}$ هي:

A	$v(\text{CO}_2) = 151 \text{ mL}$	B	$v(\text{CO}_2) = 72 \text{ mL}$	C	$v(\text{CO}_2) = 51,6 \text{ mL}$
D	$v(\text{CO}_2) = 18 \text{ mL}$	E	$v(\text{CO}_2) = 36 \text{ mL}$		

حمض الأسيتيلساليسيليك (7 نقط)

يستعمل حمض الأسيتيلساليسيليك ذو الصيغة $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ ، المعروف بالأسبرين، في عدة أدوية بفضل خاصياته كمسكن ومضاد للالتهابات.

نذيب قرصا للأسبرين في الحجم $V = 100 \text{ mL}$ من الماء الخالص للحصول على محلول مائي (S). موصلية المحلول (S) هي $\sigma = 109 \text{ mS.m}^{-1}$.

ننمذج التحول الكيميائي الحاصل بالمعادلة: $\text{C}_8\text{H}_7\text{O}_2\text{COOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{C}_8\text{H}_7\text{O}_2\text{COO}^-_{(aq)} + \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$

معطيات:

$$\lambda_2 = \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}} = 35,0 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1} \quad ; \quad \lambda_1 = \lambda_{\text{C}_8\text{H}_7\text{O}_2\text{COO}^-_{(aq)}} = 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$

- نهمل تأثير الأيونات $\text{HO}^-_{(aq)}$ على موصلية المحلول (S)

$$K_e = 10^{-14} \quad ; \quad M(\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4) = 180 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$9 \times 27,8 \approx 250 \quad ; \quad 2,82 \times 38,6 \approx 109 \quad ; \quad \log(2,82) = 0,45$$

Q47. قيمة التركيز المولي الفعلي لأيونات الأوكسونيوم في المحلول (S) هي:

A	$[\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}] = 2,82 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$	B	$[\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}] = 1,41 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$	C	$[\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}] = 3,86 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
D	$[\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}] = 1,93 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$	E	$[\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}] = 1,09 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$		

Q48. قيمة pH المحلول (S) هي:

A	$\text{pH} = 2,10$	B	$\text{pH} = 2,41$	C	$\text{pH} = 2,55$	D	$\text{pH} = 3,21$	E	$\text{pH} = 3,96$
---	--------------------	---	--------------------	---	--------------------	---	--------------------	---	--------------------

نعابير الحجم $V_A = 50 \text{ mL}$ من المحلول (S) بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $\text{Na}^+_{(aq)} + \text{HO}^-_{(aq)}$ ذي

التركيز المولي $C_B = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. الحجم المضاف عند التكافؤ هو $V_{B,E} = 27,8 \text{ mL}$.

ثابتة التوازن المقرونة بمعادلة تفاعل المعايرة هي: $K = 3,2 \cdot 10^{10}$.

Q49. قيمة كتلة الأسبرين الموجودة في القرص المدروس هي:

A	$m = 0,5 \text{ mg}$	B	$m = 125 \text{ mg}$	C	$m = 1000 \text{ mg}$	D	$m = 250 \text{ mg}$	E	$m = 500 \text{ mg}$
---	----------------------	---	----------------------	---	-----------------------	---	----------------------	---	----------------------

Q50. قيمة ثابتة الحمضية K_A للمزدوجة قاعدة/حمض المقرونة بحمض الأسيتيلساليسيليك هي:

A	$K_A = 2,0 \cdot 10^{-5}$	B	$K_A = 6,3 \cdot 10^{-5}$	C	$K_A = 3,2 \cdot 10^{-4}$	D	$K_A = 6,3 \cdot 10^{-6}$	E	$K_A = 4,0 \cdot 10^{-7}$
---	---------------------------	---	---------------------------	---	---------------------------	---	---------------------------	---	---------------------------



حمض أحادي كلورو إيثانويك : (4 نقطة)

نعتبر محلولاً مائياً (S) لحمض أحادي كلورو إيثانويك ذي الصيغة $ClCH_2COOH$ حجمه V وتركيزه المولي $C = 10^{-2} mol.L^{-1}$ وله $pH = 2,43$.

معطيات: $10^{0,57} \approx 3,7$ ؛ $10^{-0,43} \approx 0,37$ ؛ $10^{0,43} \approx 2,7$

Q51. قيمة نسبة التقدم النهائي للتفاعل هي:

A	$\tau = 0,27$	B	$\tau = 0,37$	C	$\tau = 0,42$	D	$\tau = 0,47$	E	$\tau = 0,52$
---	---------------	---	---------------	---	---------------	---	---------------	---	---------------

Q52. التركيزان الموليان للنوعين $ClCH_2COOH_{(aq)}$ و $ClCH_2COO^-_{(aq)}$ في المحلول (S) يحققان المتساوية:

A	$[ClCH_2COOH_{(aq)}] = 5. [ClCH_2COO^-_{(aq)}]$
B	$[ClCH_2COOH_{(aq)}] = 2,5. [ClCH_2COO^-_{(aq)}]$
C	$[ClCH_2COOH_{(aq)}] = 1,7. [ClCH_2COO^-_{(aq)}]$
D	$[ClCH_2COOH_{(aq)}] = 10. [ClCH_2COO^-_{(aq)}]$
E	$[ClCH_2COOH_{(aq)}] = 12,5. [ClCH_2COO^-_{(aq)}]$

مجموعة كيميائية في حالة توازن : (6 نقط)

ندخل بدنياً في كأس محلولاً مائياً لحمض الميثانويك $HCO_2H_{(aq)}$ ومحلولاً مائياً لإيثانوات الصوديوم $Na^+_{(aq)} + CH_3CO^-_{2(aq)}$. للمحلولين نفس الحجم V ونفس التركيز المولي C . نمذج التحول الكيميائي الحاصل بالمعادلة $HCO_2H_{(aq)} + CH_3CO^-_{2(aq)} \rightleftharpoons HCO^-_{2(aq)} + CH_3CO_2H_{(aq)}$ ذات ثابتة التوازن $K = 10$.

معطيات:

$K_{A1}(CH_3CO_2H_{(aq)} / CH_3CO^-_{2(aq)}) = 1,8.10^{-5}$ -
 $76 \times 416 \approx 3,16.10^4$ ؛ $\sqrt{10} \approx 3,16$ -

Q53. تعبير نسبة التقدم النهائي عند حالة توازن المجموعة هو:

A	$\tau = \frac{1+\sqrt{K}}{\sqrt{K}}$	B	$\tau = \frac{\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$	C	$\tau = \frac{\sqrt{K}}{1-\sqrt{K}}$
D	$\tau = \frac{1-\sqrt{K}}{\sqrt{K}}$	E	$\tau = \frac{1-\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$		

Q54. قيمة نسبة التقدم النهائي للتفاعل هي:

A	$\tau = 0,45$	B	$\tau = 0,60$	C	$\tau = 0,55$	D	$\tau = 0,76$	E	$\tau = 0,20$
---	---------------	---	---------------	---	---------------	---	---------------	---	---------------

Q55. قيمة ثابتة الحمضية للمزدوجة $(HCO_2H_{(aq)} / HCO^-_{2(aq)})$ هي:

A	$K_{A2} = 4,5.10^{-5}$	B	$K_{A2} = 6,8.10^{-5}$	C	$K_{A2} = 7,2.10^{-5}$
D	$K_{A2} = 1,8.10^{-4}$	E	$K_{A2} = 2,9.10^{-4}$		



منتج صيدلاني : (9 نقط)

تصنع بعض المنتجات الصيدلانية انطلاقا من الإيثان أمين (الإيثيل أمين) ذو الصيغة الكيميائية $C_2H_5NH_2$ وهو قاعدة حسب برونشند (Brönsted).

نحضر محلولاً مائياً (S_B) للإيثان أمين تركيزه المولي $C_B = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ وله $pH = 11,5$.

معطيات: $pK_e = 14$ ؛ $10^{-0,5} \approx 0,316$ ؛ $10^{0,5} \approx 3,16$ ؛ $16^2 = 256$ ؛ $128 \div 6 \approx 21$

Q56. يُمذَج التحوّل الكيميائي الحاصل أثناء تحضير المحلول (S_B) بالمعادلة:

A	$C_2H_5NH_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_2H_5NH_{(aq)}^- + H_3O_{(aq)}^+$
B	$C_2H_5NH_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_2H_5NH_{3(aq)}^+ + HO_{(aq)}^-$
C	$C_2H_5NH_{2(aq)} + H_3O_{(aq)}^+ \rightleftharpoons C_2H_5NH_{3(aq)}^+ + H_2O_{(l)}$
D	$C_2H_5NH_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_2H_5NH_{(aq)}^- + HO_{(aq)}^-$
E	$C_2H_5NH_{2(aq)} + HO_{(aq)}^- \rightleftharpoons C_2H_5NH_{(aq)}^- + H_2O_{(l)}$

Q57. تعبير نسبة التقدم النهائي للتفاعل هو:

A	$\tau = \frac{10^{-pH}}{C_B}$	B	$\tau = \frac{10^{pH - pK_e}}{C_B}$	C	$\tau = \frac{10^{pK_e - pH}}{C_B}$	D	$\tau = \frac{10^{-pH}}{C_B \cdot pK_e}$	E	$\tau = \frac{pH}{C_B \cdot pK_e}$
---	-------------------------------	---	-------------------------------------	---	-------------------------------------	---	--	---	------------------------------------

Q58. قيمة نسبة التقدم النهائي للتفاعل هي:

A	$\tau = 0,08$	B	$\tau = 0,10$	C	$\tau = 0,16$	D	$\tau = 0,30$	E	$\tau = 0,45$
---	---------------	---	---------------	---	---------------	---	---------------	---	---------------

Q59. قيمة خارج التفاعل $Q_{r, \dot{e}q}$ عند حالة توازن المجموعة هي:

A	$Q_{r, \dot{e}q} = 6 \cdot 10^{-4}$	B	$Q_{r, \dot{e}q} = 8 \cdot 10^{-4}$	C	$Q_{r, \dot{e}q} = 3 \cdot 10^{-4}$
D	$Q_{r, \dot{e}q} = 5 \cdot 10^{-5}$	E	$Q_{r, \dot{e}q} = 8 \cdot 10^{-5}$		

Q60. قيمة ثابتة الحمضية للمزدوجة ($C_2H_5NH_{3(aq)}^+ / C_2H_5NH_{2(aq)}$) هي:

A	$K_A = 2,67 \cdot 10^{-10}$	B	$K_A = 3,25 \cdot 10^{-11}$	C	$K_A = 3,25 \cdot 10^{-10}$
D	$K_A = 5,85 \cdot 10^{-11}$	E	$K_A = 1,67 \cdot 10^{-11}$		



المكون 4: الرياضيات

المعامل: 1



Q61 :

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{\ln(e+x)} - 1}{\sqrt{x+1} - 1} \text{ تساوي:}$$

- A $\frac{1}{2e}$
 B $\frac{1}{e}$
 C 1
 D e
 E 2e

Q62 :

$$\text{إذا كانت } f(x) = \frac{1}{1-x} \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) \text{ فإن } f'(x) \text{ تساوي:}$$

- A $\frac{1}{(1-x)^2} \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) + \frac{1}{x(1-x^2)}$
 B $\frac{1}{(1-x)^2} \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) - \frac{1}{x(1-x^2)}$
 C $\frac{1}{1-x^2} \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) - \frac{1}{x(1-x^2)}$
 D $\frac{1}{(1-x)^2} \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) - \frac{1}{x(1-x)^2}$
 E $\frac{1}{(1-x)^2} \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) - \frac{1}{(1-x^2)}$

Q63 :

$$\text{العدد العقدي } \left(\frac{7-15i}{15+7i}\right)^{2021} \text{ يساوي:}$$

- A i
 B -1
 C 7-15i
 D -i
 E 7+15i

Q64 :

$$\text{إذا كان } x \in]0,1[\text{ فإن } \lim_{n \rightarrow +\infty} (1-x+x^2-x^3+\dots+(-1)^n x^n) \text{ تساوي:}$$

- A $\frac{1}{x-1}$
 B $\frac{1}{1-x}$
 C 1
 D $\frac{-1}{1+x}$
 E $\frac{1}{1+x}$



Q65 :

 عدد حلول المعادلة : $x^5 + x - 1 = 0$ في المجموعة \mathbb{R} هو:

- A 0 B 1 C 2 D 3 E 5

Q66 :

 في المجموعة \mathbb{C} ، إذا كان $|z|\bar{z} = 15 - 20i$ فإن $|1+i|z|$ يساوي :

- A $\sqrt{2}$ B $2\sqrt{2}$ C $3\sqrt{2}$ D $4\sqrt{2}$ E $5\sqrt{2}$

Q67 :

 إذا كانت f هي الدالة المعرفة على \mathbb{R}^* بما يلي: $f(x) = \frac{\sqrt{\ln(1+x^2)}}{x}$ فإن:

- A $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 1$ B $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = -1$ C $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \frac{1}{2}$
 D $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0$ E الدالة f لا تقبل نهاية في الصفر

Q68 :

 المتتالية المعرفة بما يلي: $u_0 = 1$ ولكل عدد صحيح طبيعي n ، $u_{n+1} = u_n^2 + u_n$
 نهاية المتتالية $(u_n)_{n \geq 0}$ إذا وجدت، تساوي:

- A 1 B $+\infty$ C 0 D -1 E قيمة اخرى

Q69 :

 التكامل $\int_0^1 \frac{x}{1+e^{-x^2}} dx$ يساوي:

- A $\sqrt{\ln\left(\frac{1+e}{2}\right)}$ B $\ln\sqrt{1+e}$ C $\ln(1+e)$ D $\ln\sqrt{\frac{1+e}{2}}$ E $\sqrt{\ln(1+e)}$



Q70 :

 إذا كان $f(1) = 4$ و $f'(x) = 2x + \ln x$; $(\forall x \in \mathbb{R}_+^*)$ فإن $f(e)$ يساوي:

- A e^2
 B $e+4$
 C e^2+4
 D e
 E 4

Q71 :

 في المجموعة \mathbb{C} ، إذا كان $z = 1 + i(1 + \sqrt{2})$ فإن:

- A $|z| = 2\sqrt{2} \cos \frac{\pi}{8}$ و $\arg z \equiv \frac{3\pi}{8} [2\pi]$
 B $|z| = 2\sqrt{2} \cos \frac{\pi}{8}$ و $\arg z \equiv \frac{\pi}{8} [2\pi]$
 C $|z| = 2\sqrt{2} \cos \frac{3\pi}{8}$ و $\arg z \equiv \frac{3\pi}{8} [2\pi]$
 D $|z| = 2\sqrt{2} \cos \frac{3\pi}{8}$ و $\arg z \equiv \frac{\pi}{8} [2\pi]$
 E $|z| = 2 \cos \frac{\pi}{8}$ و $\arg z \equiv \frac{3\pi}{8} [2\pi]$

Q72 :

 إذا كان $\int_1^2 f'(x) f''(x) dx = 8$ و $f'(2) - f'(1) = 2$ فإن $f'(2) + f'(1)$ يساوي:

- A 4
 B 6
 C 8
 D 10
 E 12

Q73 :

 ليكن q من \mathbb{R} . لكل عدد صحيح طبيعي غير منعدم n نضع: $S_n = \sum_{k=1}^{k=n} q^k$

 إذا كانت المتتالية $(S_n)_{n \in \mathbb{N}}$ متقاربة و $\lim_{n \rightarrow +\infty} S_n = 4$ فإن q يساوي:

- A $\frac{2}{3}$
 B $\frac{3}{4}$
 C $\frac{4}{5}$
 D $\frac{5}{6}$
 E $\frac{6}{7}$



Q74 :

$$I = \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{\sin x}{\sin x + \cos x} dx \quad \text{التكامل يساوي :}$$

A $\frac{\pi}{3}$

B $\frac{\pi}{4}$

C $\frac{\pi}{6}$

D $\frac{\pi}{8}$

E $\frac{\pi}{12}$

Q75 :

في المجموعة \mathbb{C} ، إذا كان $|z_1| = |z_2| = 1$ و $|z_1 + z_2| = \sqrt{3}$ فإن $|z_1 - z_2|$ يساوي:

A 1

B 3

C $\sqrt{3}$

D 2

E $\sqrt{2}$

Q76 :

$$n \in \mathbb{N}^* \text{ لكل } u_n = \sqrt{\frac{u_{n+1}^2 + u_{n-1}^2}{2}} \text{ و } u_1 = 1 \text{ و } u_0 = 0 \text{ هي المتتالية المعرفة بما يلي:}$$

لدينا $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n$ تساوي:

A 0

B $+\infty$

C 1

D $\sqrt{2}$

E $\frac{\sqrt{2}}{2}$

Q77 :

ليكن $(a; b)$ من \mathbb{R}^2 و f الدالة المعرفة على \mathbb{R} بما يلي:

$$f(x) = \begin{cases} ax + b & , \text{ si } x \leq 0 \\ \frac{1}{x+1} & , \text{ si } x > 0 \end{cases}$$

الدالة f قابلة للاشتقاق في 0 إذا وفقط إذا كان :

A $a=1$ et $b=1$

B $a=-1$ et $b=1$

C $a=2$ et $b=1$

D $a=-1$ et $b=-1$

E $a=-1$ et $b=0$

Q78 :

ليكن $(a; b)$ من \mathbb{R}^2 و f الدالة المعرفة على \mathbb{R} بما يلي: $f(x) = 3x^2 + 2ax + b$
إذا كان $\int_{-1}^1 f(x) dx < 2$ فإن عدد حلول المعادلة $f(x) = 0$ في \mathbb{R} هو:

- A 0 B 1 C 2 D 3 E 4

Q79 :

المستوى العقدي منسوب إلى معلم متعامد و ممنظم و مباشر (O, \vec{u}, \vec{v}) و $\alpha \in]0; \frac{\pi}{2}[$

ليكن z_1 و z_2 حلي المعادلة ذات المجهول z : $(E) : z^2 - \sin(2\alpha)z + \sin^2(\alpha) = 0$
قيمة α التي من أجلها تكون النقط O و $M(z_1)$ و $M(z_2)$ رؤوس مثلث متساوي الأضلاع هي:

- A $\frac{\pi}{3}$ B $\frac{\pi}{4}$ C $\frac{\pi}{5}$ D $\frac{\pi}{6}$ E $\frac{\pi}{8}$

Q80 :

لكل عدد صحيح طبيعي غير منعدم n و لكل عدد حقيقي x نضع: $f_n(x) = e^{-x} - nx$
لدينا:

- A $(\forall n \in \mathbb{N}^*) (\exists! a_n \in]0; 1[) : f_n(a_n) = 0$ و $\lim_{n \rightarrow +\infty} na_n = 1$
 B $(\forall n \in \mathbb{N}^*) (\exists! a_n \in]0; 1[) : f_n(a_n) = 0$ و $\lim_{n \rightarrow +\infty} na_n = 0$
 C $(\forall n \in \mathbb{N}^*) (\exists! a_n \in]0; 1[) : f_n(a_n) = 0$ و $\lim_{n \rightarrow +\infty} na_n = e$
 D $(\forall n \in \mathbb{N}^*) (\exists! a_n \in]-1; 0[) : f_n(a_n) = 0$ و $\lim_{n \rightarrow +\infty} na_n = 0$
 E $(\forall n \in \mathbb{N}^*) (\exists! a_n \in]-1; 0[) : f_n(a_n) = 0$ و $\lim_{n \rightarrow +\infty} na_n = 1$

انتهى



Royaume du Maroc
Ministère de l'Éducation Nationale, de la Formation Professionnelle,
de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

الصفحة
1 / 25

مباراة ولوج كليات الطب والصيدلة وكليتي طب
الأسنان برسم السنة الجامعية 2021-2022
يوليوز 2021
الصيغة الفرنسية للاختبار

مدة الإنجاز: 3 ساعات

Consignes

Notes et instructions importantes :

1. L'épreuve est constituée de quatre composantes d'une durée totale de 3 heures ;
2. Chaque question comporte 5 réponses (A, B, C, D et E) dont une seule réponse est juste ;
3. Chaque candidat(e) a le droit d'utiliser une seule **feuille réponse** non remplaçable ;
4. Avec un stylo à bille (**bleu ou noir**) cochez **sur la feuille réponse** à l'intérieur de la case correspondante à chaque réponse juste de la manière suivante : ou remplissez cette case de la manière suivante : ■ ;
5. L'utilisation de la calculatrice est INTERDITE ;
6. L'utilisation du Blanco sur **la feuille réponse** est INTERDITE ;
7. Chaque note inférieure à 5/20 dans l'une des quatre composantes de l'épreuve est considérée comme note éliminatoire ;
8. Toute réponse fautive pour chaque question vaut 0.

Composantes et caractéristiques de l'épreuve :

9. L'épreuve comporte 80 QCM répartis en quatre composantes :
 - Composante 1 : Sciences de la Vie de la question Q1 à la question Q20 ;
 - Composante 2 : Physique de la question Q21 à la question Q40 ;
 - Composante 3 : Chimie de la question Q41 à la question Q60 ;
 - Composante 4 : Mathématiques de la question Q61 à la question Q80.

Notation :

10. Les questions seront notées selon une pondération allant d'un (1) point à trois (3) points.



Composante 1 : Sciences de la vie

Coefficient : 1



Q1	Les produits de la glycolyse sont :
✓ A	l'ATP, le pyruvate et le NADH, H ⁺ ;
B	l'ATP, le pyruvate et le dioxyde de carbone ;
C	le dioxyde de carbone, le pyruvate et le NADH, H ⁺ ;
D	le dioxyde de carbone, l'acétyl-CoA et le pyruvate ;
E	l'ATP, l'acétyl-CoA et le pyruvate.

Q2	Dans le muscle strié squelettique, la troponine :
A	permet de relier l'actine à la myosine ;
✓ B	reste toujours fixée sur la tropomyosine pendant le cycle de contraction musculaire ;
C	a une faible affinité aux ions calcium ;
D	est la partie de l'actine qui s'unit à la myosine ;
E	cache les sites de liaison de la myosine à l'actine.

Q3	Concernant la réplication d'ADN, elle est :
A	bidirectionnelle, se fait dans le sens 5' vers 3' et 3' vers 5' et permet la synthèse de deux brins antiparallèles aux brins qui servent de matrice ;
B	unidirectionnelle, se fait dans le sens 5' vers 3' et permet la synthèse de deux brins parallèles aux brins qui servent de matrice ;
✓ C	bidirectionnelle, se fait dans le sens 5' vers 3' et permet la synthèse de deux brins antiparallèles aux brins qui servent de matrice ;
✓ D	unidirectionnelle, se fait dans le sens 5' vers 3' et permet la synthèse de deux brins antiparallèles aux brins qui servent de matrice ;
E	unidirectionnelle, se fait dans le sens 3' vers 5' et permet la synthèse de deux brins antiparallèles aux brins qui servent de matrice.

Q4	L'ARN se distingue de l'ADN par :
A	le sucre qui est un ribose et par une base azotée différente ;
B	le sucre qui est un ribose et par deux bases azotées différentes ;
C	le sucre qui est un désoxyribose et par quatre bases azotées différentes ;
✓ D	le sucre qui est un ribose et par plusieurs bases azotées différentes ;
✓ E	le sucre qui est un désoxyribose et par la présence de la base azotée uracile.

Q5	À propos de la traduction :
× A	La synthèse d'ARN se fait dans le sens 3' vers 5' et s'arrête dans un codon stop ;
B	Une molécule d'ARN interagit avec plusieurs ribosomes à la fois et se fait dans le sens 5' vers 3' ;
C	Une molécule d'ARN interagit avec un ribosome à la fois et se fait dans le sens 5' vers 3' ;
D	La traduction d'ADN peut débuter dans le noyau d'une cellule eucaryote et s'achève toujours dans le cytoplasme ;
E	La traduction d'ADN se fait toujours dans le cytoplasme d'une cellule eucaryote et s'arrête dans un codon stop.



Q6	Concernant le monohybridisme et le dihybridisme :
A	Un croisement monohybride implique un seul parent, tandis qu'un croisement dihybride implique deux parents ;
B	Un croisement monohybride produit une seule progéniture, alors qu'un croisement dihybride en produit deux ;
C	Un croisement monohybride implique des organismes qui sont différents par un seul caractère, alors qu'un croisement dihybride implique des organismes qui sont différents par deux caractères ;
D	Un croisement monohybride est réalisé une seule fois, alors qu'un croisement dihybride est réalisé deux fois ;
E	Un croisement monohybride donne un rapport 9:3:3:1 alors qu'un croisement dihybride donne un rapport 3:1.
Q7	Il était important que Mendel examine non seulement la génération F₁ dans ses expériences de reproduction, mais aussi la génération F₂, car :
A	il a obtenu très peu de descendants F ₁ , ce qui rendait l'analyse statistique difficile ;
B	les caractères parentaux qui n'ont pas été observés dans la F ₁ sont réapparus dans la F ₂ , ce qui suggère que les facteurs héréditaires n'ont pas vraiment disparu dans la F ₁ ;
C	l'analyse de la descendance F ₁ lui aurait permis de découvrir la loi de disjonction, mais pas la loi d'assortiment indépendant ;
D	les phénotypes dominants étaient visibles dans la génération F ₂ , mais pas dans la F ₁ ;
E	l'analyse de la descendance F ₁ lui aurait permis de découvrir la loi de disjonction, mais pas la loi d'homogénéité des hybrides.
Q8	L'explication la plus probable d'un taux élevé de crossing-over entre deux gènes est la suivante :
A	Les deux gènes sont sur des chromosomes différents ;
B	Les deux gènes sont tous deux situés près du centromère ;
C	Les deux gènes sont liés au sexe ;
D	Les deux gènes codent pour la même protéine ;
E	Les deux gènes sont éloignés l'un de l'autre sur le même chromosome.
Q9	Un homme porteur d'un allèle lié au chromosome X le transmettra à :
A	tous ses enfants ;
B	la moitié de ses filles ;
C	tous ses fils ;
D	la moitié de ses fils ;
E	toutes ses filles.
Q10	Les principes de l'équilibre de Hardy Weinberg sont :
A	population de petite taille, accouplement aléatoire, pas de sélection, pas de migration et pas de mutations ;
B	population de grande taille, accouplement aléatoire, pas de sélection, pas de migration et pas de mutations ;
C	population de grande taille, accouplement aléatoire, les hétérozygotes survivent le mieux, pas de migration et pas de mutations ;
D	population de petite taille, les individus semblables s'accouplent, pas de sélection, pas de migration et pas de mutations ;
E	population de grande taille, accouplement aléatoire, pas de sélection, migration en provenance d'autres populations et pas de mutations.



Le tableau suivant présente les caractéristiques de trois types de fibres musculaires :

Caractéristiques	Type I	Type IIa	Type IIb
Capacité oxydative	Forte	Intermédiaire	Faible
Capacité glycolytique	Faible	Intermédiaire	Forte
Densité des capillaires	Forte	Modérée	Faible
Diamètre de la fibre	Faible	Intermédiaire	Grand
Force produite	Faible	Modérée	Grande

Q11

Les fibres musculaires les plus adaptées aux efforts de longue durée sont :

- A les fibres de type I car elles contiennent moins de capillaires et ont une capacité anaérobie plus élevée que les fibres de type IIb ;
- B les fibres de type IIb car elles contiennent moins de capillaires et ont une capacité anaérobie plus faible que les fibres de type I ;
- C Les fibres de type IIb car elles contiennent plus de capillaires et ont une capacité aérobie plus importante que les fibres de type IIa ;
- D Les fibres de type IIa car elles contiennent moins de capillaires que les fibres de type I et ont une capacité anaérobie moins importante que les fibres de type IIb ;
- E Les fibres de type I car elles contiennent plus de capillaires et ont une capacité aérobie plus importante que les fibres de type IIb.

Q12

La séquence d'ARNm transcrite à partir de la séquence d'ADN 5'-G-T-T-C-G-T-T-G-A-3' (brin transcrit) est :

- A ARNm : 5'-A-C-U-G-C-A-C-A-A-3'
- B ARNm : 5'-T-C-A-A-C-G-A-A-C-3'
- C ARNm : 5'-C-A-A-G-C-A-A-C-U-3'
- × D ARNm : 5'-U-C-A-A-C-G-A-A-C-3'
- E ARNm : 5'-A-A-C-A-C-G-U-C-A-3'

Q13

Un animal se reproduisant sexuellement possède deux gènes non liés, l'un pour la forme de la tête (H), et l'autre pour la longueur de la queue (T). Son génotype est (H/h, T/t).
 Lequel des génotypes suivants est possible dans un gamète de cet organisme ?

- A (H, T)
- B (H, h)
- × C (H, h, T, t)
- D (T)
- E (t, t)

Q14

On croise deux variétés de plantes de pois, l'une à fleurs axiales rouges et l'autre à fleurs terminales blanches. Tous les individus F₁ ont des fleurs axiales rouges.
 Supposant un assortiment indépendant, sur 64 individus de la génération F₂, combien d'entre eux devraient avoir des fleurs terminales rouges ?

- A 4
- × B 8
- C 12
- D 24
- E 36

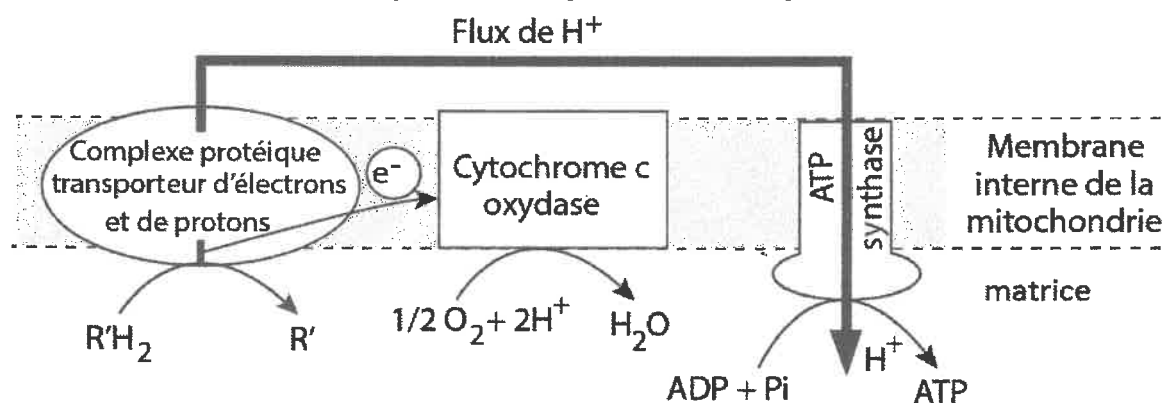
Certaines plantes peuvent résister à des froids extrêmes.

Pour expliquer ce phénomène on propose les documents suivants :

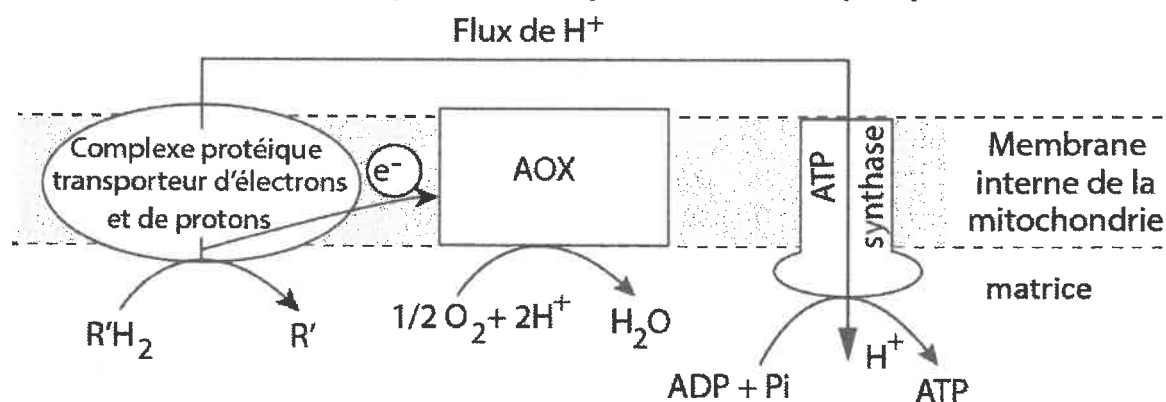
Document 1 : Deux chaînes respiratoires chez certaines plantes.

Le cytochrome c oxydase (CCO) et l'oxydase alternative (AOX) sont des accepteurs d'électrons de chaînes respiratoires intervenant dans la réduction du dioxygène en molécule d'eau.

Chaîne respiratoire à Cytochrome c oxydase



Chaîne respiratoire à Oxydase alternative (AOX)



NB : L'épaisseur de la flèche traduit l'intensité du flux de protons (H⁺)

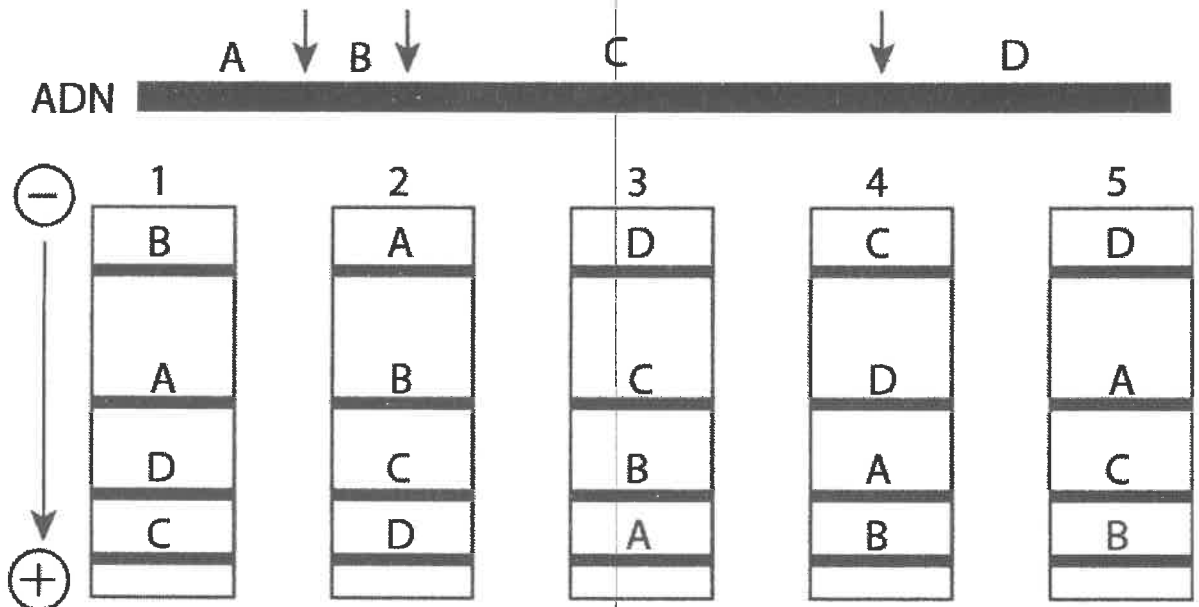
Document 2 : Couplage énergétique de deux chaînes respiratoires différentes.

Type de chaîne respiratoire	Production d'énergie sous forme d'ATP	Production d'énergie sous forme de chaleur
Chaîne respiratoire avec la protéine « Cytochrome c oxydase » exprimée	+++++	faible
Chaîne respiratoire avec la protéine « AOX = Oxydase alternative » exprimée	+	forte

Pour résister au froid extrême :

- A l'AOX s'exprime et la plante produit moins d'ADP + Pi et plus d'eau ;
- B le cytochrome c oxydase s'exprime et la plante produit moins d'ADP + Pi et moins d'eau ;
- C l'AOX s'exprime et l'ATP synthase devient moins active ;
- * D le cytochrome c oxydase s'exprime et l'ATP synthase devient plus active ;
- E l'AOX s'exprime, l'ATP synthase devient plus active et la production de chaleur augmente.

La digestion d'un ADN par une enzyme de restriction a permis d'obtenir 4 fragments A, B, C et D de tailles différentes -voir figure-. (↓ : Site d'action de l'enzyme)



Q16

Le profil attendu lors de la séparation de ces fragments par électrophorèse sur gel d'agarose, est le :

- | | |
|---|----------|
| A | profil 1 |
| B | profil 2 |
| C | profil 3 |
| D | profil 4 |
| E | profil 5 |

Q17

Chez les oiseaux, le sexe est déterminé par le couple chromosomique ZW. Les mâles sont ZZ et les femelles sont ZW. Un allèle récessif léthal qui provoque la mort de l'embryon est parfois présent sur le chromosome Z chez les pigeons.

Quel serait le rapport des sexes dans la progéniture d'un croisement entre un mâle hétérozygote portant l'allèle léthal et une femelle normale ?

- | | |
|-----|-----------------------|
| × A | 2 mâles / 1 femelle ; |
| B | 1 mâle / 2 femelles ; |
| C | 1 mâle / 1 femelle ; |
| D | 1 mâle / 4 femelles ; |
| E | 3 mâles / 1 femelle. |

Q18

L'emplacement relatif de quatre gènes sur un chromosome peut être cartographié à partir des données suivantes sur les fréquences de crossing-over.

Fréquence de crossing-over entre les gènes :

- B et C 5 % ;
- B et A 30% ;
- A et D 15% ;
- C et A 25 % ;
- C et D 40%.

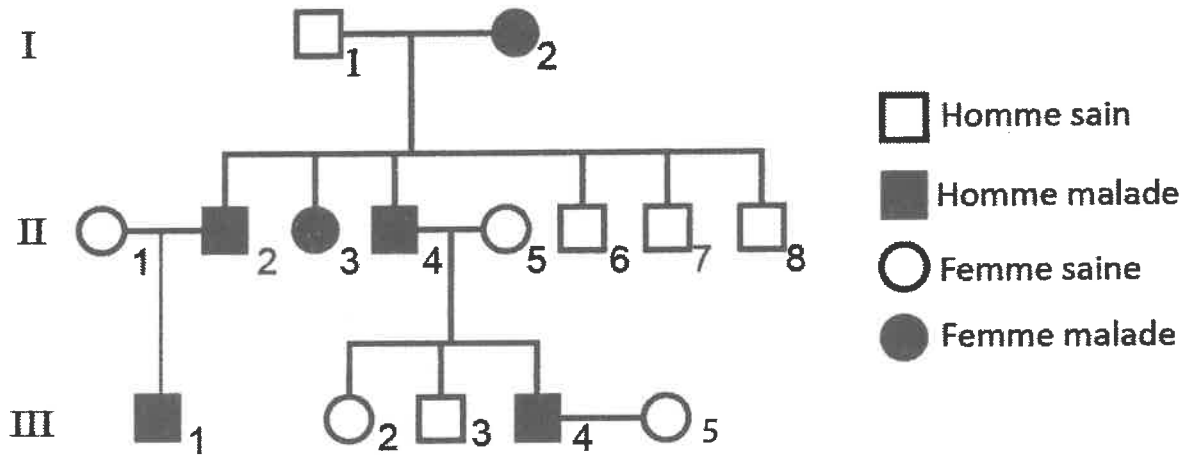
Laquelle des propositions suivantes représentent les positions relatives de ces quatre gènes sur le chromosome ?



A	ABCD
B	ADCB
C	CABD
D	BCAD
E	DBAC

Q19

L'arbre généalogique ci-dessous concerne une famille dont certains membres souffrent d'une anomalie de la structure du cuir chevelu appelée « cheveux laineux ». Sachant que l'individu I-1 est homozygote.



On se basant sur cet arbre généalogique :

A	la probabilité que la descendance de III-4 et III-5 ait des cheveux laineux est 0% et la probabilité que l'individu III-1 soit Ww est 100% ;
B	la probabilité que la descendance de III-4 et III-5 ait des cheveux laineux est 25% et la probabilité que l'individu III-1 soit WW est 0% ;
C	la probabilité que la descendance de III-4 et III-5 ait des cheveux laineux est 25% et la probabilité que l'individu III-1 soit Ww est 75% ;
D	la probabilité que la descendance de III-4 et III-5 ait des cheveux laineux est 50% et la probabilité que l'individu III-1 soit Ww est 100% ;
E	la probabilité que la descendance de III-4 et III-5 ait des cheveux laineux est 50% et la probabilité que l'individu III-1 soit WW est 50%.

Q20

Dans une population en équilibre de Hardy-Weinberg, la fréquence d'un allèle récessif pour un caractère héréditaire donné est de 0,20.

Le pourcentage des individus présentant le caractère dominant à la génération suivante est :

A	8%
B	16%
x C	32%
D	64%
E	96%



Composante 2 : Physique
Coefficient : 1

Composante 2 : Physique

Coefficient : 1

Propagation d'une onde le long d'une corde : (5 points)

Une lame vibrante horizontale, fixée à l'extrémité S d'une corde élastique, génère le long de celle-ci une onde progressive sinusoïdale de célérité v . Le mouvement de S débute à l'instant $t_0 = 0$. Les figures (1) et (2) ci-dessous représentent l'élongation d'un point M de la corde, situé à une distance d de S , et l'aspect de la corde à l'instant $t_1 = 0,16\text{ s}$. Le front d'onde se trouve à l'instant t_1 à la distance $SF = 80\text{ cm}$ de S .

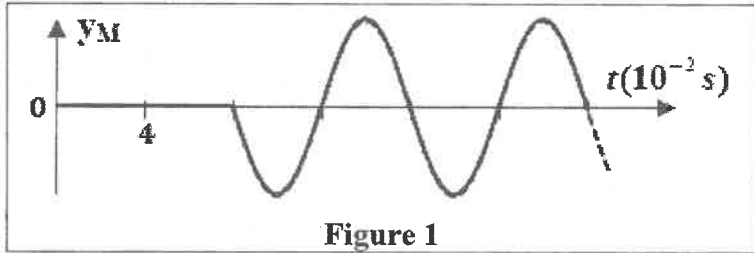


Figure 1

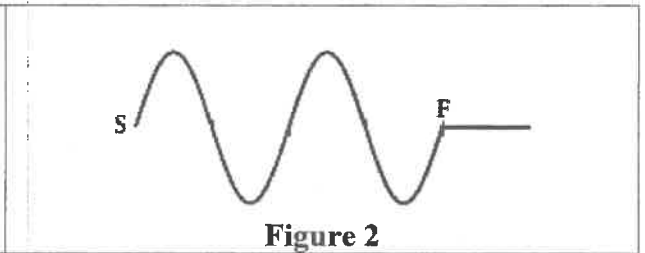


Figure 2

Q21. Les valeurs de la longueur d'onde et de la célérité de propagation de l'onde le long de la corde sont :

A	$\lambda = 0,40\text{ m}$ $v = 0,25\text{ m.s}^{-1}$	B	$\lambda = 0,08\text{ m}$ $v = 0,80\text{ m.s}^{-1}$	C	$\lambda = 0,40\text{ m}$ $v = 2,5\text{ m.s}^{-1}$	D	$\lambda = 0,40\text{ m}$ $v = 5,0\text{ m.s}^{-1}$	E	$\lambda = 0,80\text{ m}$ $v = 10\text{ m.s}^{-1}$
---	---	---	---	---	--	---	--	---	---

Q22. La valeur de la distance SM est :

A	$d = 0,20\text{ m}$	B	$d = 0,40\text{ m}$	C	$d = 0,60\text{ m}$	D	$d = 0,80\text{ m}$	E	$d = 1,2\text{ m}$
---	---------------------	---	---------------------	---	---------------------	---	---------------------	---	--------------------

Q23. L'élongation du point M de la corde par rapport à la source S est :

A	$y_M(t) = y_S(t - 0,04)$	B	$y_M(t) = y_S(t - 0,08)$	C	$y_M(t) = y_S(t - 0,05)$
D	$y_M(t) = y_S(t - 0,8)$	E	$y_M(t) = y_S(t - 0,4)$		

Comportement des ondes ultrasonores dans deux milieux différents : (5 points)

Deux sondes E_1 et E_2 émettent, au même instant, des ondes ultrasonores de même fréquence respectivement dans l'air et dans l'eau de mer (figure 1). Le capteur R_1 capte les ondes se propageant dans l'air et le capteur R_2 capte les ondes se propageant dans l'eau de mer. Soit Δt le retard temporel des ondes reçues par R_1 par rapport à celles reçues par R_2 , pour une valeur de d . La courbe de la figure (2) représente les variations de Δt en fonction de d .
On note V_a la vitesse de propagation des ultrasons dans l'air et V_e celle des ultrasons dans l'eau de mer.

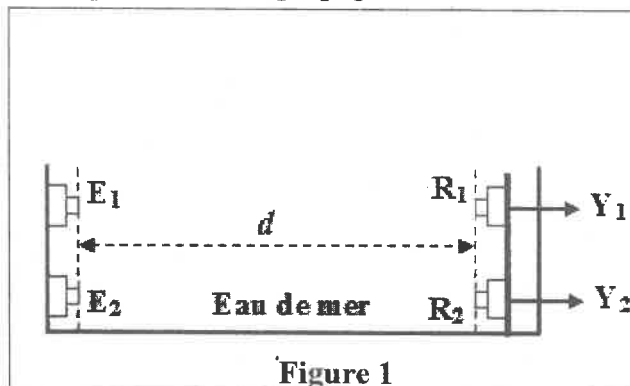


Figure 1

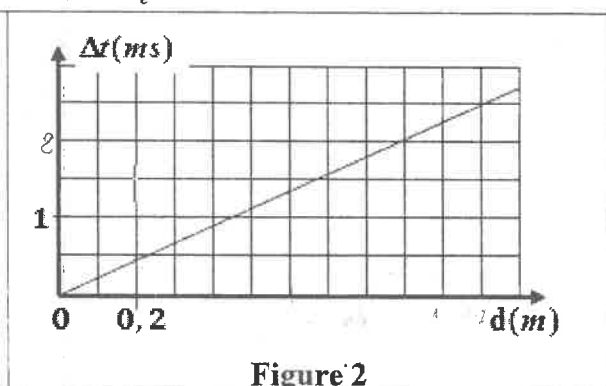


Figure 2



Données : $V_a = 340 \text{ m.s}^{-1}$; $\frac{1}{34} = 2,94 \cdot 10^{-2}$; $11 \times 2,27 = 25$; $14,92 \times 67 = 10^3$

Q24. Le retard temporel Δt a pour expression :

A	$\Delta t = d \cdot \left(\frac{1}{V_a} - \frac{1}{V_e} \right)$	B	$\Delta t = d \cdot \left(\frac{1}{V_e} + \frac{1}{V_a} \right)$	C	$\Delta t = d \cdot (V_e - V_a)$
D	$\Delta t = d \cdot (V_e + V_a)$	E	$\Delta t = 2d \cdot \left(\frac{1}{V_a} - \frac{1}{V_e} \right)$		

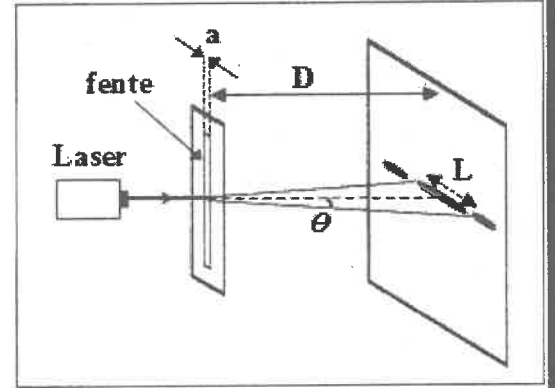
Q25. La valeur de la vitesse de propagation des ultrasons dans l'eau de mer est :

A	$V_e = 670 \text{ m.s}^{-1}$	B	$V_e = 1210 \text{ m.s}^{-1}$	C	$V_e = 1340 \text{ m.s}^{-1}$	D	$V_e = 1492 \text{ m.s}^{-1}$	E	$V_e = 1767 \text{ m.s}^{-1}$
---	------------------------------	---	-------------------------------	---	-------------------------------	---	-------------------------------	---	-------------------------------

Diffraction de la lumière par une fente : (4 points)

On éclaire une fente de largeur a par une lumière monochromatique de fréquence N émise par un laser. La figure de diffraction est observée sur un écran placé à une distance D de la fente. La largeur de la tache centrale est notée L .

- Avec un laser émettant une lumière verte de fréquence $N_v = 5,36 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$, on obtient une tache centrale de largeur $L_v = 8,6 \text{ mm}$.
- Avec un laser émettant une lumière rouge de fréquence $N_r = 4,74 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$, on obtient une tache centrale de largeur L_r .



Données : $\tan \theta \approx \theta (\text{rad})$; $\frac{268}{237} = 1,13$

Q26. La valeur de la largeur de la tache centrale obtenue avec la lumière rouge est :

A	$L_r = 10 \text{ mm}$	B	$L_r = 9,7 \text{ mm}$	C	$L_r = 8,2 \text{ mm}$	D	$L_r = 7,7 \text{ mm}$	E	$L_r = 6,8 \text{ mm}$
---	-----------------------	---	------------------------	---	------------------------	---	------------------------	---	------------------------

Q27. L'écart angulaire pour la lumière rouge et l'écart angulaire pour la lumière verte sont liés par la relation:

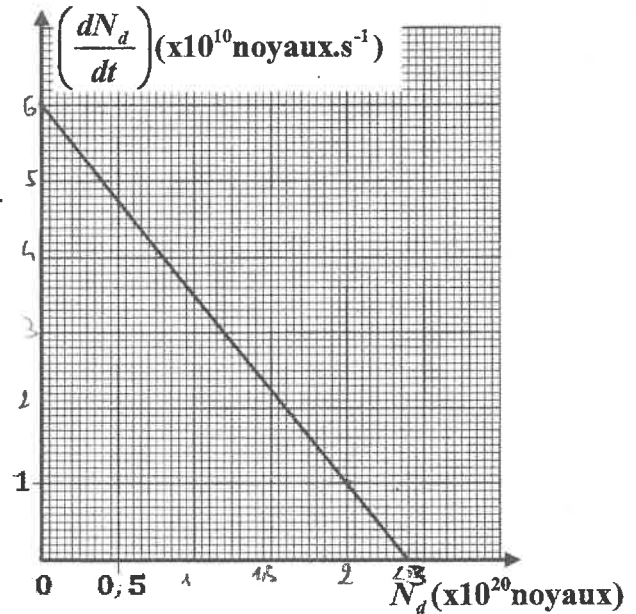
A	$\theta_r = 1,13 \cdot \theta_v$	B	$\theta_r = 0,88 \cdot \theta_v$	C	$\theta_r = 11,3 \cdot \theta_v$	D	$\theta_r = 1,90 \cdot \theta_v$	E	$\theta_r = 2,26 \cdot \theta_v$
---	----------------------------------	---	----------------------------------	---	----------------------------------	---	----------------------------------	---	----------------------------------


La radioactivité du plutonium : (8 points)

Le plutonium ${}^{238}_{94}\text{Pu}$ est radioactif α .

Un échantillon de plutonium contient à $t_0 = 0$, N_0 noyaux de plutonium ${}^{238}_{94}\text{Pu}$. On note N_d le nombre de noyaux de ${}^{238}_{94}\text{Pu}$ désintégrés à l'instant t . La courbe ci-contre représente les variations de $\left(\frac{dN_d}{dt}\right)$ en fonction de N_d .

Donnée : $\ln 2 \approx 0,7$



Q28. Le noyau obtenu par désintégration du plutonium ${}^{238}_{94}\text{Pu}$ est :

A	${}^{234}_{92}\text{U}$	B	${}^{235}_{92}\text{U}$	C	${}^{238}_{92}\text{U}$	D	${}^{238}_{93}\text{Np}$	E	${}^{238}_{95}\text{Am}$
---	-------------------------	---	-------------------------	---	-------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------

Q29. La valeur de la constante radioactive du plutonium ${}^{238}_{94}\text{Pu}$ est :

A	$\lambda = 4,0 \cdot 10^{-10} \text{ s}^{-1}$	B	$\lambda = 2,5 \cdot 10^{-10} \text{ s}^{-1}$	C	$\lambda = 3,2 \cdot 10^{-10} \text{ s}^{-1}$
D	$\lambda = 2,5 \cdot 10^{-11} \text{ s}^{-1}$	E	$\lambda = 4,2 \cdot 10^{-11} \text{ s}^{-1}$		

Q30. La valeur du nombre de noyaux de plutonium présents dans l'échantillon à $t_0 = 0$ est :

A	$N_0 = 6,2 \cdot 10^{18}$	B	$N_0 = 2,4 \cdot 10^{18}$	C	$N_0 = 3,0 \cdot 10^{20}$
D	$N_0 = 2,4 \cdot 10^{20}$	E	$N_0 = 6,2 \cdot 10^{20}$		

Q31. La durée nécessaire pour la désintégration de la moitié des noyaux de plutonium ${}^{238}_{94}\text{Pu}$ de l'échantillon est :

A	$1,2 \cdot 10^{10} \text{ s}$	B	$5,2 \cdot 10^{10} \text{ s}$	C	$4,2 \cdot 10^{10} \text{ s}$	D	$5,5 \cdot 10^9 \text{ s}$	E	$2,8 \cdot 10^9 \text{ s}$
---	-------------------------------	---	-------------------------------	---	-------------------------------	---	----------------------------	---	----------------------------

Scintigraphie thyroïdienne: (3 points)

Lors d'une scintigraphie thyroïdienne, on injecte à $t_0 = 0$, à un patient un échantillon d'iode 123 d'activité 7 MBq. L'iode 123 se répartie à 30% dans la thyroïde et 70% dans le reste de l'organisme. On néglige le temps de fixation des noyaux dans la thyroïde. Soit a_0 l'activité dans la thyroïde à $t_0 = 0$.

Données : $\ln 2 = 0,69$; $e^{-13,8} = 2^{-20} = 10^{-6}$

Q32. L'expression du nombre de noyaux d'iode 123 présent dans la thyroïde à l'instant $t = t_{1/2}$ est:

A	$N = \frac{2 \cdot a_0 \cdot t_{1/2}}{\ln 2}$	B	$N = \frac{a_0 \cdot t_{1/2}}{\ln 2}$	C	$N = \frac{a_0 \cdot t_{1/2}}{2 \cdot \ln 2}$	D	$N = \frac{a_0}{2 \cdot \ln 2}$	E	$N = \frac{t_{1/2}}{2 \cdot \ln 2}$
---	---	---	---------------------------------------	---	---	---	---------------------------------	---	-------------------------------------

Q33. On considère que l'activité d'un échantillon radioactif devient négligeable (échantillon inactif) après une durée de 20 demi-vie.

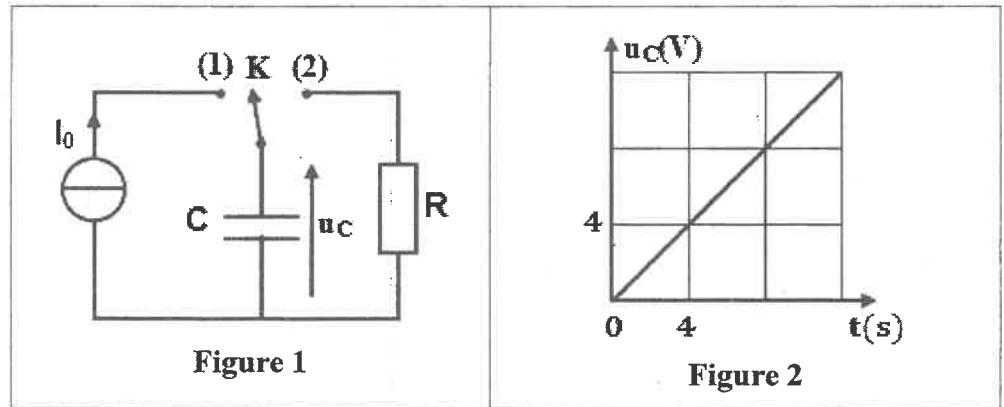
Après l'injection, la valeur de l'activité de l'échantillon lorsqu'il devient inactif est :

A	$a = 5,6 \text{ Bq}$	B	$a = 1,4 \text{ Bq}$	C	$a = 3,4 \text{ Bq}$
D	$a = 4,1 \text{ Bq}$	E	$a = 2,1 \text{ Bq}$		

Chargé et décharge d'un condensateur : 9 points

On considère le montage de la figure (1). À l'instant $t_0 = 0$, on place l'interrupteur K en position (1). La courbe de la figure (2) représente l'évolution de la tension $u_c(t)$ aux bornes du condensateur.

Donnée : $I_0 = 0,5 \text{ mA}$



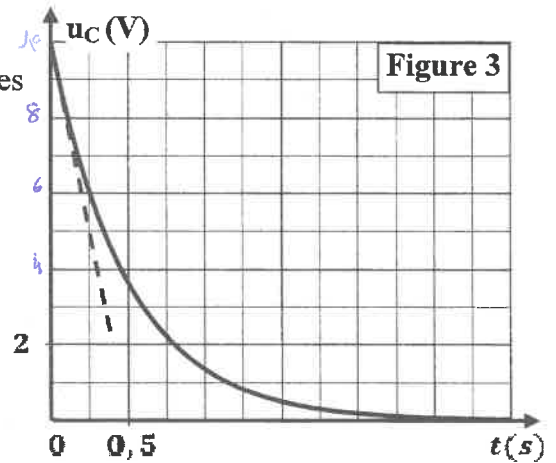
Q34. La valeur de la capacité est :

A	$\times C = 5 \mu\text{F}$	B	$C = 20 \mu\text{F}$	C	$C = 55 \mu\text{F}$	D	$C = 120 \mu\text{F}$	E	$C = 500 \mu\text{F}$
---	----------------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	-----------------------	---	-----------------------

Lorsque le condensateur devient chargé, on place K en position (2), à un instant pris comme nouvelle origine des dates ($t_0 = 0$). La courbe de la figure (3) représente l'évolution de $u_c(t)$.

La tension aux bornes du condensateur s'écrit :

$$u_c(t) = A.e^{-\frac{t}{RC}} \text{ avec } A \text{ constante.}$$



Q35. Les valeurs de A et R sont :

A	$A = 6 \text{ V}$ $R = 50 \Omega$	B	$A = 10 \text{ V}$ $R = 100 \Omega$	C	$A = 10 \text{ V}$ $R = 200 \Omega$	D	$A = 5 \text{ V}$ $R = 0,5 \text{ k}\Omega$	E	$A = 10 \text{ V}$ $R = 1 \text{ k}\Omega$
---	--------------------------------------	---	--	---	--	---	--	---	---

Q36. L'intensité du courant électrique à l'instant $t_0 = 0$ est :

A	$i_0 = 320 \text{ mA}$	B	$\times i_0 = -200 \text{ mA}$	C	$\times i_0 = 250 \text{ mA}$
D	$i_0 = 200 \text{ mA}$	E	$i_0 = -10 \text{ mA}$		

Q37. L'énergie électrique emmagasinée dans le condensateur à un instant t s'exprime par la relation

$$\mathcal{E}_e = \frac{1}{2} \cdot C \cdot u_C^2.$$

La valeur de \mathcal{E}_e à l'instant $t = 0,25 \text{ s}$ est :

A	$\mathcal{E}_e = 1,2 \text{ mJ}$	B	$\times \mathcal{E}_e = 3,4 \text{ mJ}$	C	$\mathcal{E}_e = 5,0 \text{ mJ}$	D	$\mathcal{E}_e = 6,8 \text{ mJ}$	E	$\mathcal{E}_e = 9,0 \text{ mJ}$
---	----------------------------------	---	---	---	----------------------------------	---	----------------------------------	---	----------------------------------

Réponse de dipôles à un échelon de tension (6 points)

Le montage de la figure (1) permet de charger en même temps deux condensateurs de capacité C_1 et C_2 tel que $C_1 < C_2$. Les deux conducteurs ohmiques ont la même résistance $R_1 = R_2 = R$. À l'instant $t_0 = 0$, on ferme l'interrupteur K . Un système d'acquisition permet d'enregistrer l'évolution des tensions $u_{C_1}(t)$ et $u_{C_2}(t)$ (figure 2).

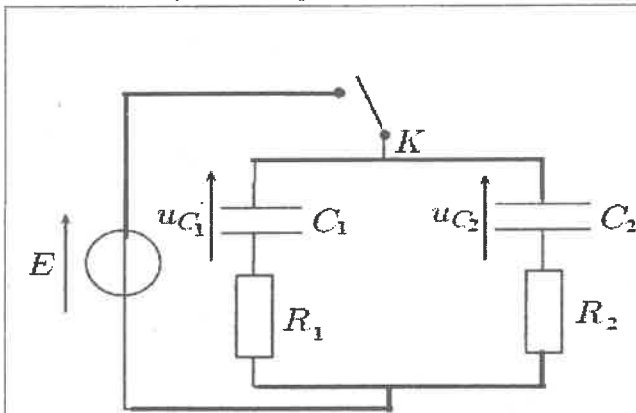


Figure 1

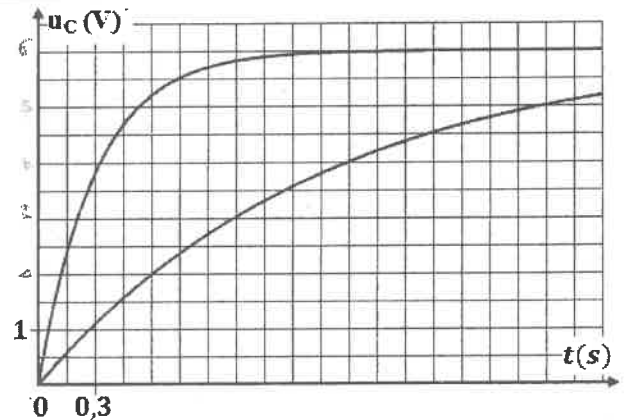


Figure 2

Q38. Les valeurs des constantes de temps τ_1 et τ_2 des dipôles R_1C_1 et R_2C_2 sont :

A	$\tau_1 = 0,3 \text{ s}$ $\tau_2 = 1,2 \text{ s}$	B	$\tau_1 = 0,3 \text{ s}$ $\tau_2 = 0,6 \text{ s}$	C	$\times \tau_1 = 0,3 \text{ s}$ $\tau_2 = 1,5 \text{ s}$	D	$\tau_1 = 0,6 \text{ s}$ $\tau_2 = 1,5 \text{ s}$	E	$\tau_1 = 0,9 \text{ s}$ $\tau_2 = 1,5 \text{ s}$
---	--	---	--	---	---	---	--	---	--

Q39. Les capacités C_1 et C_2 des deux condensateurs sont liées par la relation :

A	$C_2 = 5C_1$	B	$\times C_2 = 0,2C_1$	C	$C_2 = 0,5C_1$	D	$C_2 = 1,5C_1$	E	$C_2 = 2,3C_1$
---	--------------	---	-----------------------	---	----------------	---	----------------	---	----------------

Q40. À la fin du régime transitoire de la charge du condensateur de capacité C_1 , la tension aux bornes du condensateur de capacité C_2 est :

A	$u_{C_2} = 37\% \cdot E$	B	$\times u_{C_2} = 63\% \cdot E$	C	$u_{C_2} = 67\% \cdot E$	D	$u_{C_2} = 33\% \cdot E$	E	$u_{C_2} = 57\% \cdot E$
---	--------------------------	---	---------------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------



Composante 3 : Chimie
Coefficient : 1



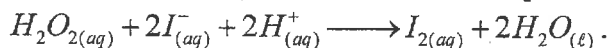
Composante 3 : Chimie

Coefficient : 1

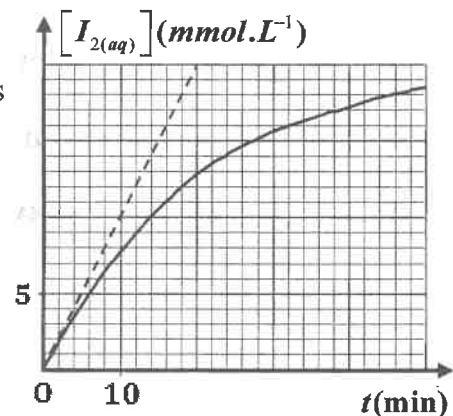
Étude cinétique d'une transformation chimique : (8 points)

Un mélange de volume $V = 100 \text{ mL}$ contient initialement $n_1(\text{H}_2\text{O}_2) = 3.10^{-3} \text{ mol}$ d'eau oxygénée, $n_2(\text{I}^-) = 5.10^{-3} \text{ mol}$ d'ions iodure et $n_3(\text{H}^+) = 4.10^{-3} \text{ mol}$ d'ions hydrogène.

La réaction chimique qui se produit est modélisée par l'équation :



Le suivi temporel de la formation de diiode $\text{I}_{2(aq)}$ a permis de tracer la courbe $[\text{I}_{2(aq)}] = f(t)$ ci-contre.



Q41. La valeur de l'avancement final de la réaction est :

A	$x_f = 4.10^{-3} \text{ mol}$	B	$x_f = 3.10^{-3} \text{ mol}$	C	$x_f = 2,5.10^{-3} \text{ mol}$
D	$x_f = 2.10^{-3} \text{ mol}$	E	$x_f = 5.10^{-3} \text{ mol}$		

Q42. La valeur du temps de demi-réaction est :

A	$t_{1/2} = 20 \text{ min}$	B	$t_{1/2} = 18 \text{ min}$	C	$t_{1/2} = 14 \text{ min}$	D	$t_{1/2} = 12 \text{ min}$	E	$t_{1/2} = 10 \text{ min}$
---	----------------------------	---	----------------------------	---	----------------------------	---	----------------------------	---	----------------------------

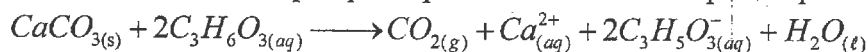
Q43. La valeur de la vitesse volumique de réaction à $t_0 = 0$ est :

A	$v_0 = 1 \text{ mmol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$	B	$v_0 = 2 \text{ mmol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$	C	$v_0 = 3,5 \text{ mmol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$
D	$v_0 = 5 \text{ mmol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$	E	$v_0 = 10 \text{ mmol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$		

Suivi temporel d'une transformation chimique : (6 points)

On introduit, à 25°C , dans un ballon une masse m de carbonate de calcium $\text{CaCO}_{3(s)}$ et on y verse à $t_0 = 0$, le volume $V_A = 158 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'acide lactique $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{3(aq)}$ de concentration molaire $C_A = 8,0.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

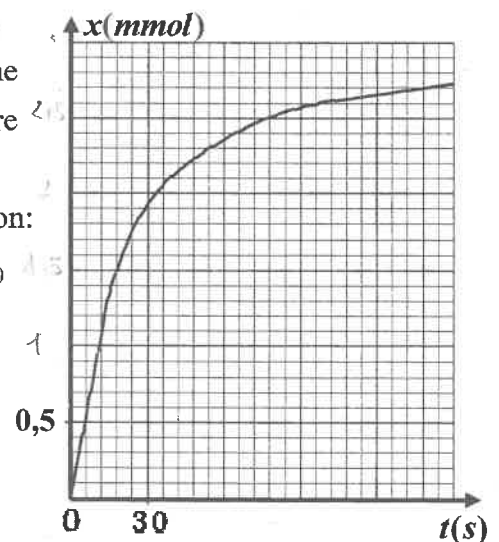
La transformation chimique qui se produit est modélisée par l'équation:



La courbe ci-contre représente l'évolution de l'avancement de la réaction en fonction du temps $x = f(t)$.

Données :

- temps de demi-réaction $t_{1/2} = 18 \text{ s}$
- $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$; $M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ g.mol}^{-1}$



Q44. La valeur de l'avancement final de la réaction est:

A	$x_f = 12,6 \text{ mmol}$	B	$x_f = 6,32 \text{ mmol}$	C	$x_f = 4,3 \text{ mmol}$
D	$x_f = 3 \text{ mmol}$	E	$x_f = 1,5 \text{ mmol}$		



Q45. La valeur de la masse m est:

A	$m = 30 \text{ g}$	B	$m = 3 \text{ g}$	C	$m = 0,3 \text{ g}$	D	$m = 3 \text{ mg}$	E	$m = 30 \text{ mg}$
---	--------------------	---	-------------------	---	---------------------	---	--------------------	---	---------------------

Q46. La valeur du volume de dioxyde de carbone formé à l'instant $t = t_{1/2}$ est:

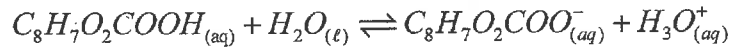
A	$v(\text{CO}_2) = 151 \text{ mL}$	B	$v(\text{CO}_2) = 72 \text{ mL}$	C	$v(\text{CO}_2) = 51,6 \text{ mL}$
D	$v(\text{CO}_2) = 18 \text{ mL}$	E	$v(\text{CO}_2) = 36 \text{ mL}$		

Acide acétylsalicylique: (7 points)

L'acide acétylsalicylique de formule $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$, connu sous le nom d'aspirine est utilisé dans de nombreux médicaments pour ses propriétés antalgiques et anti-inflammatoires.

On dissout un comprimé d'aspirine dans le volume $V = 100 \text{ mL}$ d'eau pure pour obtenir une solution aqueuse (S). La conductivité de la solution (S) vaut $\sigma = 109 \text{ mS.m}^{-1}$.

La transformation chimique qui se produit est modélisée par l'équation:



Données :

- $\lambda_1 = \lambda_{\text{C}_8\text{H}_7\text{O}_2\text{COO}^-_{(aq)}} = 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$; $\lambda_2 = \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}} = 35,0 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$
- On néglige l'effet des ions $\text{HO}^-_{(aq)}$ sur la conductivité de la solution (S)
- $M(\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4) = 180 \text{ g.mol}^{-1}$; $K_e = 10^{-14}$
- $\log(2,82) = 0,45$; $2,82 \times 38,6 \approx 109$; $9 \times 27,8 \approx 250$

Q47. La valeur de la concentration molaire effective en ions oxonium dans la solution (S) est :

A	$[\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}] = 2,82 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$	B	$[\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}] = 1,41 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$	C	$[\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}] = 3,86 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
D	$[\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}] = 1,93 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$	E	$[\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}] = 1,09 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$		

Q48. La valeur du pH de la solution (S) est :

A	$\text{pH} = 2,10$	B	$\text{pH} = 2,41$	C	$\text{pH} = 2,55$	D	$\text{pH} = 3,21$	E	$\text{pH} = 3,96$
---	--------------------	---	--------------------	---	--------------------	---	--------------------	---	--------------------

On titre le volume $V_A = 50 \text{ mL}$ de la solution (S) par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium

$\text{Na}^+_{(aq)} + \text{HO}^-_{(aq)}$ de concentration molaire $C_B = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Le volume versé à l'équivalence est $V_{B,E} = 27,8 \text{ mL}$.

La constante d'équilibre associée à l'équation de la réaction du dosage est $K = 3,2 \cdot 10^{10}$.

Q49. La valeur de la masse d'aspirine contenue dans le comprimé étudié est :

A	$m = 0,5 \text{ mg}$	B	$m = 125 \text{ mg}$	C	$m = 1000 \text{ mg}$	D	$m = 250 \text{ mg}$	E	$m = 500 \text{ mg}$
---	----------------------	---	----------------------	---	-----------------------	---	----------------------	---	----------------------

Q50. La valeur de la constante d'acidité K_A du couple acide/base associé à l'acide acétylsalicylique est:

A	$K_A = 2,0 \cdot 10^{-5}$	B	$K_A = 6,3 \cdot 10^{-5}$	C	$K_A = 3,2 \cdot 10^{-4}$	D	$K_A = 6,3 \cdot 10^{-6}$	E	$K_A = 4,0 \cdot 10^{-7}$
---	---------------------------	---	---------------------------	---	---------------------------	---	---------------------------	---	---------------------------


Acide monochloroéthanóïque : (4 points)

On considère une solution aqueuse (S), d'acide monochloroéthanóïque de formule $ClCH_2COOH$, de volume V , de concentration molaire $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et de $pH = 2,43$.

Données : $10^{0,57} \approx 3,7$; $10^{-0,43} \approx 0,37$; $10^{0,43} \approx 2,7$

Q51. La valeur du taux d'avancement final de la réaction est :

A	$\tau = 0,27$	B	$\times \tau = 0,37$	C	$\tau = 0,42$	D	$\tau = 0,47$	E	$\tau = 0,52$
---	---------------	---	----------------------	---	---------------	---	---------------	---	---------------

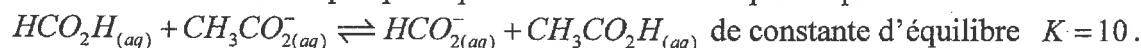
Q52. Les concentrations molaires des espèces $ClCH_2COOH_{(aq)}$ et $ClCH_2COO^-_{(aq)}$ dans la solution (S) vérifient l'égalité :

A	$[ClCH_2COOH_{(aq)}] = 5 \cdot [ClCH_2COO^-_{(aq)}]$
B	$[ClCH_2COOH_{(aq)}] = 2,5 \cdot [ClCH_2COO^-_{(aq)}]$
C	$[ClCH_2COOH_{(aq)}] = 1,7 \cdot [ClCH_2COO^-_{(aq)}]$
D	$[ClCH_2COOH_{(aq)}] = 10 \cdot [ClCH_2COO^-_{(aq)}]$
E	$[ClCH_2COOH_{(aq)}] = 12,5 \cdot [ClCH_2COO^-_{(aq)}]$

Système chimique en état d'équilibre : (6 points)

On introduit initialement dans un bécher une solution aqueuse d'acide méthanoïque $HCO_2H_{(aq)}$ et une solution aqueuse d'éthanoate de sodium $Na^+_{(aq)} + CH_3CO_2^-_{(aq)}$. Les deux solutions ont même volume V et même concentration molaire C .

La transformation chimique qui se produit est modélisée par l'équation



Données :

$$- K_{A1}(CH_3CO_2H_{(aq)} / CH_3CO_2^-_{(aq)}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

$$- \sqrt{10} \approx 3,16 ; \quad 76 \times 416 \approx 3,16 \cdot 10^4$$

Q53. L'expression du taux d'avancement final à l'état d'équilibre du système est :

A	$\tau = \frac{1 + \sqrt{K}}{\sqrt{K}}$	B	$\tau = \frac{\sqrt{K}}{1 + \sqrt{K}}$	C	$\tau = \frac{\sqrt{K}}{1 - \sqrt{K}}$
D	$\tau = \frac{1 - \sqrt{K}}{\sqrt{K}}$	E	$\tau = \frac{1 - \sqrt{K}}{1 + \sqrt{K}}$		

Q54. La valeur du taux d'avancement final de la réaction est :

A	$\tau = 0,45$	B	$\tau = 0,60$	C	$\tau = 0,55$	D	$\times \tau = 0,76$	E	$\tau = 0,20$
---	---------------	---	---------------	---	---------------	---	----------------------	---	---------------

Q55. La valeur de la constante d'acidité du couple $(HCO_2H_{(aq)} / HCO_2^-_{(aq)})$ est :

A	$K_{A2} = 4,5 \cdot 10^{-5}$	B	$K_{A2} = 6,8 \cdot 10^{-5}$	C	$K_{A2} = 7,2 \cdot 10^{-5}$
D	$\times K_{A2} = 1,8 \cdot 10^{-4}$	E	$K_{A2} = 2,9 \cdot 10^{-4}$		


Produit pharmaceutique : (9 points)

Certains produits pharmaceutiques sont fabriqués à partir de l'éthanamine (l'éthylamine), de formule chimique $C_2H_5NH_2$ qui est une base selon Brønsted.

On prépare une solution aqueuse (S_B) d'éthanamine de concentration molaire $C_B = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et de $pH = 11,5$.

Données : $pK_e = 14$; $10^{-0,5} \approx 0,316$; $10^{0,5} \approx 3,16$; $16^2 = 256$; $128 \div 6 \approx 21$

Q56. La transformation chimique qui a eu lieu lors de la préparation de la solution (S_B) est modélisée par l'équation:

A	$C_2H_5NH_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_2H_5NH_{(aq)}^- + H_3O_{(aq)}^+$
B	$C_2H_5NH_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_2H_5NH_{3(aq)}^+ + HO_{(aq)}^-$
C	$C_2H_5NH_{2(aq)} + H_3O_{(aq)}^+ \rightleftharpoons C_2H_5NH_{3(aq)}^+ + H_2O_{(l)}$
D	$C_2H_5NH_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_2H_5NH_{(aq)}^- + HO_{(aq)}^-$
E	$C_2H_5NH_{2(aq)} + HO_{(aq)}^- \rightleftharpoons C_2H_5NH_{(aq)}^- + H_2O_{(l)}$

Q57. L'expression du taux d'avancement final de la réaction est :

A	$\tau = \frac{10^{-pH}}{C_B}$	B	$\tau = \frac{10^{pH-pK_e}}{C_B}$	C	$\tau = \frac{10^{pK_e-pH}}{C_B}$	D	$\tau = \frac{10^{-pH}}{C_B \cdot pK_e}$	E	$\tau = \frac{pH}{C_B \cdot pK_e}$
---	-------------------------------	--------------	-----------------------------------	---	-----------------------------------	---	--	---	------------------------------------

Q58. La valeur du taux d'avancement final de la réaction est :

A	$\tau = 0,08$	B	$\tau = 0,10$	C	$\tau = 0,16$	D	$\tau = 0,30$	E	$\tau = 0,45$
---	---------------	---	---------------	---	---------------	---	---------------	---	---------------

Q59. La valeur du quotient de réaction $Q_{r,eq}$ à l'état d'équilibre du système est :

A	$Q_{r,eq} = 6 \cdot 10^{-4}$	B	$Q_{r,eq} = 8 \cdot 10^{-4}$	C	$Q_{r,eq} = 3 \cdot 10^{-4}$
D	$Q_{r,eq} = 5 \cdot 10^{-5}$	E	$Q_{r,eq} = 8 \cdot 10^{-5}$		

Q60. La valeur de la constante d'acidité du couple ($C_2H_5NH_{3(aq)}^+ / C_2H_5NH_{2(aq)}$) est :

A	$K_A = 2,67 \cdot 10^{-10}$	B	$K_A = 3,25 \cdot 10^{-11}$	C	$K_A = 3,25 \cdot 10^{-10}$
D	$K_A = 5,85 \cdot 10^{-11}$	E	$K_A = 1,67 \cdot 10^{-11}$		



Composante 4 : Mathématiques
Coefficient : 1



Q61 :

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{\ln(e+x)} - 1}{\sqrt{x+1} - 1} \text{ est égale à :}$$

- A $\frac{1}{2e}$
 B $\frac{1}{e}$
 C 1
 D e
 E 2e

Q62 :

$$\text{Si } f(x) = \frac{1}{1-x} \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) \text{ alors } f'(x) \text{ est égale à :}$$

- A $\frac{1}{(1-x)^2} \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) + \frac{1}{x(1-x^2)}$
 B $\frac{1}{(1-x)^2} \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) - \frac{1}{x(1-x^2)}$
 C $\frac{1}{1-x^2} \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) - \frac{1}{x(1-x^2)}$
 D $\frac{1}{(1-x)^2} \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) - \frac{1}{x(1-x)^2}$
 E $\frac{1}{(1-x)^2} \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) - \frac{1}{(1-x^2)}$

Q63 :

$$\text{Le nombre complexe } \left(\frac{7-15i}{15+7i}\right)^{2021} \text{ est égal à :}$$

- A i
 B -1
 C 7-15i
 D -i
 E 7+15i

Q64 :

$$\text{Si } x \in]0,1[\text{ , alors } \lim_{n \rightarrow +\infty} (1 - x + x^2 - x^3 + \dots + (-1)^n x^n) \text{ est égale à :}$$

- A $\frac{1}{x-1}$
 B $\frac{1}{1-x}$
 C 1
 D $\frac{-1}{1+x}$
 E $\frac{1}{1+x}$



Q65 :

 Dans \mathbb{R} , le nombre de solutions de l'équation $x^5 + x - 1 = 0$ est :

- A 0 B 1 C 2 D 3 E 5

Q66 :

 Dans l'ensemble \mathbb{C} , si $|z|\bar{z} = 15 - 20i$ alors $|(1+i)z|$ est égal à :

- A $\sqrt{2}$ B $2\sqrt{2}$ C $3\sqrt{2}$ D $4\sqrt{2}$ E $5\sqrt{2}$

Q67 :

 Si f est la fonction définie sur \mathbb{R}^* par $f(x) = \frac{\sqrt{\ln(1+x^2)}}{x}$ alors :

- A $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 1$ B $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = -1$ C $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \frac{1}{2}$
 D $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0$ E La fonction f n'admet pas de limite en 0

Q68 :

 $(u_n)_{n \geq 0}$ est la suite définie par : $u_0 = 1$ et pour tout $n \in \mathbb{N}$, $u_{n+1} = u_n^2 + u_n$

 La limite de la suite $(u_n)_{n \geq 0}$ si elle existe, est égale à :

- A 1 B $+\infty$ C 0 D -1 E Autre valeur

Q69 :

 L'intégrale $\int_0^1 \frac{x}{1+e^{-x^2}} dx$ est égale à :

- A $\sqrt{\ln\left(\frac{1+e}{2}\right)}$ B $\ln\sqrt{1+e}$ C $\ln(1+e)$ D $\ln\sqrt{\frac{1+e}{2}}$ E $\sqrt{\ln(1+e)}$



Q70 :

Si $f(1) = 4$ et $(\forall x \in \mathbb{R}_+^*) ; f'(x) = 2x + \ln x$ alors $f(e)$ est égale à :

- A e^2 B $e+4$ C e^2+4 D e E 4

Q71 :

Dans l'ensemble \mathbb{C} , si $z = 1 + i(1 + \sqrt{2})$ alors :

A $|z| = 2\sqrt{2} \cos \frac{\pi}{8}$ et $\arg z \equiv \frac{3\pi}{8} [2\pi]$

B $|z| = 2\sqrt{2} \cos \frac{\pi}{8}$ et $\arg z \equiv \frac{\pi}{8} [2\pi]$

C $|z| = 2\sqrt{2} \cos \frac{3\pi}{8}$ et $\arg z \equiv \frac{3\pi}{8} [2\pi]$

D $|z| = 2\sqrt{2} \cos \frac{3\pi}{8}$ et $\arg z \equiv \frac{\pi}{8} [2\pi]$

E $|z| = 2 \cos \frac{\pi}{8}$ et $\arg z \equiv \frac{3\pi}{8} [2\pi]$

Q72 :

Si $\int_1^2 f'(x) f''(x) dx = 8$ et $f'(2) - f'(1) = 2$ alors $f'(2) + f'(1)$ est égal à :

- A 4 B 6 C 8 D 10 E 12

Q73 :

Soit $q \in \mathbb{R}$. Pour tout $n \in \mathbb{N}^*$ on pose $S_n = \sum_{k=1}^{k=n} q^k$

Si la suite $(S_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ est convergente et $\lim_{n \rightarrow +\infty} S_n = 4$, alors q est égal à :

- A $\frac{2}{3}$ B $\frac{3}{4}$ C $\frac{4}{5}$ D $\frac{5}{6}$ E $\frac{6}{7}$



Q74 :

L'intégrale $I = \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{\sin x}{\sin x + \cos x} dx$ est égale à :

- A $\frac{\pi}{3}$
 B $\frac{\pi}{4}$
 C $\frac{\pi}{6}$
 D $\frac{\pi}{8}$
 E $\frac{\pi}{12}$

Q75 :

Dans l'ensemble \mathbb{C} , si $|z_1| = |z_2| = 1$ et $|z_1 + z_2| = \sqrt{3}$ alors $|z_1 - z_2|$ est égal à :

- A 1
 B 3
 C $\sqrt{3}$
 D 2
 E $\sqrt{2}$

Q76 :

$(u_n)_{n \geq 0}$ est la suite définie par : $u_0 = 0$, $u_1 = 1$ et pour tout $n \in \mathbb{N}^*$, $u_n = \sqrt{\frac{u_{n+1}^2 + u_{n-1}^2}{2}}$

$\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n$ est égale à :

- A 0
 B $+\infty$
 C 1
 D $\sqrt{2}$
 E $\frac{\sqrt{2}}{2}$

Q77 :

Soient $(a; b) \in \mathbb{R}^2$ et f la fonction définie sur \mathbb{R} par :

$$f(x) = \begin{cases} ax + b, & \text{si } x \leq 0 \\ \frac{1}{x+1}, & \text{si } x > 0 \end{cases}$$

La fonction f est dérivable en 0 si et seulement si :

- A $a=1$ et $b=1$
 B $a=-1$ et $b=1$
 C $a=2$ et $b=1$
 D $a=-1$ et $b=-1$
 E $a=-1$ et $b=0$



Q78 :

Soient $(a; b) \in \mathbb{R}^2$ et f la fonction définie sur \mathbb{R} par : $f(x) = 3x^2 + 2ax + b$

Si $\int_{-1}^1 f(x) dx < 2$ alors le nombre de solutions dans \mathbb{R} de l'équation $f(x) = 0$ est :

- A 0 B 1 C 2 D 3 E 4

Q79 :

Le plan complexe est rapporté à un repère orthonormé direct (O, \vec{u}, \vec{v}) et $\alpha \in \left] 0; \frac{\pi}{2} \right[$

Soient z_1 et z_2 les deux solutions de l'équation d'inconnue z

$$(E) : z^2 - \sin(2\alpha)z + \sin^2(\alpha) = 0$$

La valeur de α pour laquelle les points O , $M(z_1)$ et $M(z_2)$ sont les sommets d'un triangle équilatéral est :

- A $\frac{\pi}{3}$ B $\frac{\pi}{4}$ C $\frac{\pi}{5}$ D $\frac{\pi}{6}$ E $\frac{\pi}{8}$

Q80 :

Pour tout entier naturel non nul n et pour tout réel x on pose : $f_n(x) = e^{-x} - nx$

On a :

- A $(\forall n \in \mathbb{N}^*)$, $(\exists! a_n \in]0; 1[)$: $f_n(a_n) = 0$ et $\lim_{n \rightarrow +\infty} na_n = 1$
- B $(\forall n \in \mathbb{N}^*)$, $(\exists! a_n \in]0; 1[)$: $f_n(a_n) = 0$ et $\lim_{n \rightarrow +\infty} na_n = 0$
- C $(\forall n \in \mathbb{N}^*)$, $(\exists! a_n \in]0; 1[)$: $f_n(a_n) = 0$ et $\lim_{n \rightarrow +\infty} na_n = e$
- D $(\forall n \in \mathbb{N}^*)$, $(\exists! a_n \in]-1; 0[)$: $f_n(a_n) = 0$ et $\lim_{n \rightarrow +\infty} na_n = 0$
- E $(\forall n \in \mathbb{N}^*)$, $(\exists! a_n \in]-1; 0[)$: $f_n(a_n) = 0$ et $\lim_{n \rightarrow +\infty} na_n = 1$

FIN