المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

مباراة توظيف الأساتذة اطر الأكاديميات بالنسبة للتعليم الثانوي بسلكيه الإعدادي والتأهيلي
دورة دجنبر 2018
الموضوع

الاختبار	اختبار في مادة التخصص وديداكتيك مادة التخصص
التخصص	الفيزياء والكيمياء

مدة الإنجاز :	3 ساعات
المعامل	3

imti7anati

توجيهات للمترشحين

يتكون الاختبار من مكونين اثنين:

- **المكون الأول:** ديداكتيك مادة التخصص (20 نقطة)
  يجيب المترشح على أسئلة هذا المكون على ورقة التحرير
- **المكون الثاني:** مادة التخصص (20 نقطة)
  يجيب المترشح على أسئلة هذا المكون في الوثيقة المتضمنة للموضوع

لا يكتب أي شيء

رة توظيف الأستاذة أطر الأكاديميات بالمسبة للتعليم الثانوي بسلكيه الإعدادي والتأهيلي - دورة دجنبر 2018
الموضوع
الاختبار : اختبار في مادة التخصص وديداكتيك مادة التخصص التخصص : الفيزياء والكيمياء

المكون الأول: ديداكتيك مادة التخصص

imti7anati

الموضوع (20 نقطة)

سلم التنقيط	
	تشكل البرامج والمقررات الدراسية لمادة الفيزياء والكيمياء إطارا تستقى من خلاله الوضعيات التعليمية المؤدية إلى تحقيق الأهداف المسطرة في مستوى تعليمي معين. ومن ثم، فإن الأستاذ ملجأ إلى تقديم واستثمار هذه الوضعيات وفق تصورات هذه البرامج لتقديم أنشطة تعلمية متنوعة، تمهيدية أو بنائية أو تقويمية باعتماد طرائق محددة بهدف تمكين المتعلمين من بناء المفاهيم العلمية وكذا اكتساب معارف ومهارات وتقنيات ومواقف. ولأجل ذلك يوظف الأستاذ المعينات والمعدات والمواد الضرورية ويعمل على تنظيم فضاء الاشتغال ليجعل من ممارسته التدريسية ممارسة ناجعة.
	الجزء الأول
	يعتبر جزء "المواد" أحد أجزاء البرنامج الدراسي لمادة الفيزياء والكيمياء بالسنة الثالثة إعدادي، ويتطرق إلى بعض المفاهيم الأساسية التي يتم بناؤها بشكل تدريجي.
	تشير الوثيقتان (1) و (2) من الملحق إلى المقرر الدراسي لجزء المواد وكذا إلى الأنشطة وأهداف التعلم المستهدفة.
1,5	1. انطلاقا من الوثيقتين (1) و(2)، استخرج ثلاثة عناصر توضح التصور الذي بني عليه جزء "المواد".
1	2. أذكر المفاهيم الأساس التي يتم التطرق إليها من خلال تدريس جزء "المواد".
	3. يتم اللجوء خلال تدريس مضامين هذا الجزء إلى توظيف أنشطة تمهيدية وأنشطة بنائية.
0,5	1.3. ما الفرق بين النشاط التمهيدي والنشاط البنائي؟
1,5	2.3. وضح أهمية كل نشاط وفائدته بالنسبة للمتعلم(ة).
	4. تعتبر الوحدة الدراسية "الخواص الكيميائية لبعض المواد" إحدى وحدات جزء المواد بالسنة الثالثة إعدادي.
1	1.4. حدد المكتسبات القبلية الضرورية لبناء التعلمات الأساس لهذه الوحدة الدراسية.
1,5	2.4. يتم بناء التعلمات في الوحدة المذكورة باعتماد النهج التجريبي. وضح، اعتمادا على خطاطة، مراحل هذا النهج مبينا أهمية كل منها بالنسبة للمتعلم(ة).
1,5	3.4. حدد المواد والأدوات الضرورية الممكن توظيفها لتقديم الوحدة الدراسية. ما الاحتياطات والإجراءات التي يتعين اتخاذها عند استعمال هذه المواد والأدوات؟
5	4.4. اقترح أنشطة تعلمية (نشاطا تمهيديا ونشاطين بنائيين) تسهم في تحقيق أهداف التعلم المتوخاة في الفقرة (1): "تفاعلات بعض المواد مع الهواء"، ووضح عمليا كيفية تدبير هذه الأنشطة.
1,5	5.4. حدد حصيلة أنشطة التعلم التي اقترحتها، ثم وضح كيف يمكن للمتعلم(ة) استثمار هذه التعلمات في محيطه وبيئته.
	الجزء الثاني
	تواكب عملية بناء التعلمات بإجراء تقويمات تشخيصية وتقويمات تكوينية وتنتهي بتقويم إجمالي لحصيلة التعلمات الأساس.
1	1. أذكر الفرق بين التقويم التشخيصي والتقويم التكويني والتقويم الإجمالي.
2	2. اقترح على التوالي وضعية للتقويم التشخيصي وأخرى للتقويم التكويني تضمان أسئلة موضوعية من صنف (الاختيار من متعدد) أو صنف (صحيح - خطأ) أو صنف (أسئلة الوصل) يمكن توظيفها في سياق تقديم الفقرة (1): "تفاعلات بعض المواد مع الهواء" من الوحدة الدراسية "الخواص الكيميائية لبعض المواد".
2	3. وضح، من وجهة نظرك، المنهجية التي يمكنك اعتمادها لإعداد تقويم إجمالي يهم الوحدة الدراسية "الخواص الكيميائية لبعض المواد"، ثم بين كيفية استثمار نتائج هذا التقويم.

لا يكتب أي شيء

ملحق

imti7anati

الوثيقة (1) : المقرر الدراسي لجزء المواد بالسنة الثالثة إعدادي

- **بعض خواص المواد**

1. **أمثلة لبعض المواد المستعملة في حياتنا اليومية**
   - التمييز بين الأجسام والمواد
   - تنوع المواد
2. **المواد والكهرباء**
   - مكونات الذرة (النواة - الإلكترونات)
   - الأيونات

- **الخواص الكيميائية لبعض المواد**

1. **تفاعلات بعض المواد مع الهواء**
   - أكسدة الحديد في الهواء الرطب
   - أكسدة الألومينيوم في الهواء
   - تفاعلات بعض المواد العضوية مع ثنائي أوكسيجين الهواء
2. **تفاعلات بعض المواد مع المحاليل**
   - مفهوم pH
   - الاحتياطات الوقائية أثناء استعمال المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية
   - تفاعلات كيميائية لبعض المواد مع المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية
   - روائز الكشف عن بعض الأيونات
3. **خطورة بعض المواد المستعملة في الحياة اليومية على الصحة والبيئة**

الوثيقة (2) : الأنشطة وأهداف التعلم

المحتوى	أنشطة مقترحة	معارف ومهارات
✓ بعض خواص المواد 1. أمثلة لبعض المواد المستعملة في حياتنا اليومية - التمييز بين الأجسام والمواد - تنوع المواد	- اعتماد أجسام من المحيط المعيش للمتعلم(ة) ومن المختبر لتسميتها وحرد المواد المكونة لها وتصنيفها. - إنجاز تجارب تمكن من تصنيف المواد حسب خواصها (الموصلية الكهربائية - الموصلية الحرارية ...). - اعتماد تجارب للتمييز بين بعض الفلزات وبين بعض المواد البلاستيكية. - اعتماد أنشطة وتقنية تمكن من استخلاص أهمية اختيار المواد المستعملة في التنظيف والتعليب.	- التمييز بين الأجسام والمواد المكونة لها؛ - تعرف تنوع المواد وتصنيفها إلى مواد فلزية ومواد زجاجية ومواد بلاستيكية، وتمييزها اعتمادا على خواصها؛ - معرفة خواص بعض المواد مثل الحديد والنحاس ومتعدد الإتيلين (P.E)؛ - الوعي بأهمية اختيار مواد التعليب والتغليف المناسبة.
2. المواد والكهرباء - مكونات الذرة (النواة - الإلكترونات) - الأيونات	- اعتماد أنشطة وتقنية لتقديم النموذج الذري ومكونات الذرة.	- معرفة مكونات الذرة (النواة والإلكترونات)؛ - معرفة مدلول العدد الذري Z؛ - معرفة الحياد الكهربائي للذرة؛ - تعريف الأيون وتصنيفه إلى أيون أحادي الذرة وأيون متعدد الذرات؛ - تحديد وكتابة صيغة أيون انطلاقا من عدد الإلكترونات المكتسبة أو المفقودة من طرف الذرة.
✓ الخواص الكيميائية لبعض المواد 1. تفاعلات بعض المواد مع الهواء - أكسدة الحديد في الهواء الرطب - أكسدة الألومينيوم في الهواء - تفاعلات بعض المواد المعدنية مع ثنائي أوكسجين الهواء	- الإبراز التجريبي للعوامل المساعدة على تأكسد الحديد. - الإبراز التجريبي لأكسدة الحديد بواسطة ثنائي أوكسجين الهواء. - إبراز أكسدة الألومينيوم في الهواء. - اعتماد تجارب لإبراز نواتج احتراق الورق ومادة بلاستيكية (متعدد الإتيلين مثلا) مع ثنائي أوكسجين الهواء واستخلاص الذرات المكونة أساسا لهذه المواد.	- معرفة العوامل المساعدة على تأكسد الحديد في الهواء الرطب؛ - معرفة بعض خاصيات الصدأ وكيفية الحد منه؛ - وصف أكسدة الحديد في الهواء الرطب، وأكسدة الألومينيوم في الهواء؛ - تفسير اختلاف أكسدة الألومينيوم عن أكسدة الحديد في الهواء ؛ - معرفة إسم و صيغ كل من Al_2O_3 و Fe_2O_3 ؛ - كتابة معادلة التفاعل الموافق لتكون كل من Al_2O_3 و Fe_2O_3 ؛ - تعرف نواتج احتراق بعض المواد العضوية (مثل الورق ومتعدد الإتيلين) في ثنائي أوكسجين الهواء؛ - تحديد الذرات الداخلة في تكون المادة العضوية انطلاقا من نواتج احتراقها؛ - معرفة أخطار احتراق المواد العضوية وأثرها على الصحة والبيئة.

imti7anati

مذكرة الأستاذة أطر الأكاديميات بالنسبة للتعليم الثانوي بسلكيه الإعدادي والتأهيلي - دورة دجنبر 2018

الموضوع

المختار في مادة التخصص وديداكتيك مادة التخصص

التخصص : الفيزياء والكيمياء

imti7anati

2. تفاعلات بعض المواد مع المحاليل - مفهوم pH - الاحتياطات الوقائية أثناء استعمال المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية	- استعمال جهاز pH- متر وورق pH لقياس pH بعض المحاليل المتداولة في الحياة اليومية. - اعتماد ملصقات وصور وأيقونات زجاجات محاليل تجارية لتقييم العلامات التي تشير إلى نوع الخطر لهذه المحاليل والاحتياطات الوقائية الواجب اتخاذها أثناء استعمالها. - إنجاز تخفيف محلول حمضي ومحلول قاعدي وقياس pH المحلول قبل وبعد التخفيف لإبراز دور هذه العملية	- تعرف مدلول pH؛ - استعمال جهاز pH- متر، وورق pH لقياس pH محلول مائي؛ - تصنيف المحاليل المائية إلى حمضية وقاعدية ومعايرة اعتمادا على قيم pH؛ - معرفة بعض أخطار المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية من خلال الملصقات، وتطبيق الاحتياطات الوقائية اللازمة عند استعمالها؛ - تعرف عملية تخفيف كل من محلول حمضي ومحلول قاعدي وأثرها على قيمة pH المحلول؛
- تفاعلات كيميائية لبعض المواد مع المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية - روائز الكشف عن بعض الأيونات	- إنجاز تأثير محلول كلورور البيدروجين (حمض الكلوريدريك) على فلزات Fe و Zn و Cu و Al والتعرف على نواتج كل تفاعل باستعمال روائز الكشف. - إنجاز تأثير محلول هيدروكسيد الصوديوم على فلزات Fe و Zn و Cu و Al والتعرف على الغاز الناتج باستعمال رائز الكشف.	- تعرف تأثير محلول ممض الكلوريدريك على فلزات الحديد والخارصين والزنك والألومنيوم، وكتابة المعادلات الحصيلة المنمذجة لتفاعلات الحاصلة؛ - تعرف تأثير محلول هيدروكسيد الصوديوم على فلزات الحديد والخارصين والزنك والألومنيوم؛ - تعرف تأثير محلول ممض الكلوريدريك ومحلول هيدروكسيد الصوديوم على بعض المواد غير الفلزية : المواد البلاستيكية والزجاج والتيلون؛ - معرفة روائز الكشف عن الأيونات الآتية: Cu^{2+} ؛ Zn^{2+} ؛ Al^{3+} ؛ Fe^{3+} ؛ Fe^{2+} ؛ Cl^- ، وكتابة معادلات الترسيب الموافقة؛ - تحديد نواتج التفاعل ممض - فلز اعتمادا على روائز الكشف.
3. خطورة بعض المواد المستعملة في الحياة اليومية على الصحة والبيئة	- استعمال وسائط سمعية وبصرية أو مطوياتية أو وثائقية أو ملصقات لها صلة بالموضوع لاستثمار التلاميذ بخطورة النفايات وكيفية المساهمة في التخلص منها ومعالجتها - استعمال بطاقات توجيهية جاهزة من طرف التلاميذ	- معرفة خطورة نفايات المواد غير القابلة للتحلل في الطبيعة؛ - معرفة بعض طرق تدبير النفايات وبعض طرق استردادها (إعادة التصنيع)؛ - الوعي بأهمية المساهمة في المحافظة على الصحة والبيئة

خاص بكتابة المباراة	مباراة توظيف الأساتذة أطر الأكاديميات بالنسبة للتعليم الثانوي بسلكيه الإعدادي والتأهيلي – دورة دجنبر 2018 الموضوع	المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه
رقم الامتحان	الاسم الخنصي والعائلي : ..... تاريخ وصكان الازدياد :	
التخصص: الفيزياء والكيمياء	الاختبار : اختبار في مادة التخصص وديداكتيك مادة التخصص	مدة الإنجاز: 3 ساعات	المعامل 3

التخصص : الفيزياء والكيمياء الاختبار : اختبار في مادة التخصص وديداكتيك مادة التخصص	النقطة النهائية على 20 بالأرقام ..... والحروف ..... (على المصحح التأكد من أن النقطة النهائية هي على 20) إسم المصحح وتوقيعه :	خاص بكتابة المباراة
ورقة الإجابة		الصفحة : 1 على 14

المكون الثاني: مادة التخصص (20 نقطة)

imti7anati

Cette épreuve est rédigée sous forme d'un questionnaire à choix multiples (QCM). Elle est constituée d'une partie de chimie et d'une partie de physique. Chaque partie est constituée de sous parties totalement indépendantes.

✓ **N.B. : Le candidat doit répondre sur ce document**

- ✓ Le candidat est invité à cocher la case correspondante à la réponse correcte (A, B, C ou D).
- ✓ L'épreuve est notée sur 20 points
- ✓ L'épreuve comporte 26 items (questions) réparties en 6 thèmes :

  - *Structure de la matière ..... (1,5 points)*
  - *Chimie des solutions aqueuses .....(6,5 points)*
  - *Cinétique chimique.....(2 points)*
  - *Électricité – Électromagnétisme ..... (5,5 points)*
  - *Mécanique.....(2,5 points)*
  - *Thermodynamique..... (2 points)*

✓ **Les calculatrices électroniques non programmables sont autorisées**

لا يكتب أي شيء
في هذا الإطار
imti7anati

Chimie (10 points)

Structure de la matière (1.5 points)

1. Les nombres quantiques de l'électron célibataire d'un atome ont pour valeur : $n = 4$, $l = 2$, $m_l = +2$, $m_s = +\frac{1}{2}$.

Le numéro atomique de cet élément est :

⊗	A	$Z = 39$
○	B	$Z = 21$
○	C	$Z = 45$
○	D	$Z = 57$

0,5

2. Parmi les affirmations suivantes, l'affirmation exacte est :

○	A	Les halogènes sont des réducteurs
●	B	Les alcalins forment facilement des oxydes
○	C	Les alcalino-terreux captent facilement des électrons au cours des réactions chimiques
○	D	Les métaux de transition ont tous la même structure électronique de valence

0,5

3. Parmi les désignations suivantes d'orbitales atomiques, l'orbitale qui est impossible est :

○	A	$7s$
⊗	B	$2d$
●	C	$5d$
○	D	$4f$

0,5

لا يكتب أي شيء
في هذا الإطار

imti7anati

Chimie des solutions aqueuses (6,5 points)

Partie 1 : Utilisation de mesures en conductimétrie

La conductivité σ_0 d'une solution (S_0) d'acide éthanoïque de concentration molaire $C_0 = 1{,}00\ mmol.L^{-1}$ vaut : $46\ \mu S.cm^{-1}$.

Données :

Conductivités molaires ioniques : $\lambda_1 = \lambda_{H_3O^+} = 35{,}0\ mS.m^2.mol^{-1}$; $\lambda_2 = \lambda_{CH_3CO_2^-} = 4{,}1\ mS.m^2.mol^{-1}$

4. La constante d'acidité K_A du couple $CH_3CO_2H(aq)/CH_3CO_2^-(aq)$ vaut :

○	A	$K_A = 1{,}2.10^{-4}$
○	B	$K_A = 1{,}5.10^{-3}$
○	C	$K_A = 1{,}6.10^{-6}$
✗	D	$K_A = 1{,}6.10^{-5}$

1

5. On dilue la solution (S_0) 10 fois pour obtenir un volume $V_1 = 100{,}0\ mL$ de solution (S_1) de concentration molaire C_1.

La valeur de la conductivité σ_1 de la solution (S_1) vaut :

○	A	$\sigma_1 = 1{,}3\ \mu S.cm^{-1}$
○	B	$\sigma_1 = 1{,}3.10^{-2}\ S.m^{-1}$
✓	C	$\sigma_1 = 13\ \mu S.cm^{-1}$
○	D	$\sigma_1 = 1{,}3.10^{-3}\ S.cm^{-1}$

1

Partie 2 : Évolution du pH au cours d'un titrage acide base

On verse progressivement, à l'aide d'une burette, un volume V_B d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium $Na^+(aq) + HO^-(aq)$ de concentration molaire C_B dans un volume V_A de solution d'acide éthanoïque de concentration molaire C_A. Soit V_{BE} le volume versé à l'équivalence.

لا يكتب أي شيء
في هذا الإطار

imti7anati

Chimie des solutions aqueuses (6,5 points)

Partie 1 : Utilisation de mesures en conductimétrie

La conductivité σ_0 d'une solution (S_0) d'acide éthanoïque de concentration molaire $C_0 = 1{,}00\ mmol.L^{-1}$ vaut : $46\ \mu S.cm^{-1}$.

Données :

Conductivités molaires ioniques : $\lambda_1 = \lambda_{H_3O^+} = 35{,}0\ mS.m^2.mol^{-1}$; $\lambda_2 = \lambda_{CH_3CO_2^-} = 4{,}1\ mS.m^2.mol^{-1}$

4. La constante d'acidité K_A du couple $CH_3CO_2H(aq)/CH_3CO_2^-(aq)$ vaut :

○	A	$K_A = 1{,}2.10^{-4}$
○	B	$K_A = 1{,}5.10^{-3}$
○	C	$K_A = 1{,}6.10^{-6}$
✗	D	$K_A = 1{,}6.10^{-5}$

1

5. On dilue la solution (S_0) 10 fois pour obtenir un volume $V_1 = 100{,}0\ mL$ de solution (S_1) de concentration molaire C_1.

La valeur de la conductivité σ_1 de la solution (S_1) vaut :

○	A	$\sigma_1 = 1{,}3\ \mu S.cm^{-1}$
○	B	$\sigma_1 = 1{,}3.10^{-2}\ S.m^{-1}$
✓	C	$\sigma_1 = 13\ \mu S.cm^{-1}$
○	D	$\sigma_1 = 1{,}3.10^{-3}\ S.cm^{-1}$

1

Partie 2 : Évolution du pH au cours d'un titrage acide base

On verse progressivement, à l'aide d'une burette, un volume V_b d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium $Na^+(aq) + HO^-(aq)$ de concentration molaire C_b dans un volume V_A de solution d'acide éthanoïque de concentration molaire C_A. Soit V_{bE} le volume versé à l'équivalence.

لا يكتب اي شيء
في هذا الإطار

6. Avant l'équivalence, l'expression du pH en fonction du volume V_B versé est :

○	A	$pH = pK_A + \log\left(\frac{V_{B,E} - V_B}{V_B}\right)$
○	B	$pH = pK_A + \log\left(\frac{C_B V_B}{V_{A,E} - V_B}\right)$
○	C	$pH = pK_A + \log\left(\frac{C_B V_{BE}}{C_A V_A - C_B V_B}\right)$
ⓨ	D	$pH = pK_A + \log\left(\frac{V_B}{V_{B,E} - V_B}\right)$

1

7. Après l'équivalence, l'expression du pH en fonction du volume V_B versé est :

○	A	$pH = pK_a + \log\left(\frac{V_A + V_B}{C_B.(V_B - V_{B,E})}\right)$
ⓥ	B	$pH = pK_a + \log\left(\frac{C_B.(V_B - V_{B,E})}{V_A + V_B}\right)$
○	C	$pH = pK_a + \log\left(\frac{C_B.(V_B - V_{B,E})}{V_B}\right)$
○	D	$pH = pK_a + \log\left(\frac{V_B - V_{B,E}}{V_A + V_B}\right)$

1

Partie 3 : Propriétés oxydo -réductrices de l'acide éthanoïque

L'éthanal peut être oxydé en acide éthanoïque et réduit en éthanol.
On souhaite déterminer les expressions du potentiel en fonction du pH relatif aux espèces CH_3CO_2H ; CH_3CH_2OH ; CH_3CHO ; $CH_3CO_2^-$.

لا يكتب أي شيء
في هذا الإطار

imti7anati

Données :

- $pK_A(CH_3COOH / CH_3COO^-) = 4,8$; $1F = 96500\ C.mol^{-1}$; $R = 8,31\ J.K^{-1}.mol^{-1}$
- On se place à la température constante $T = 298\ K$
- On prendra, pour établir les frontières, la concentration molaire de chaque espèce dissoute égale à $0,1\ mol.L^{-1}$.
- $E_1^*(CH_3CO_2H / CH_3CHO) = -0,13\ V$
- $E_2^*(CH_3CHO / CH_3CH_2OH) = 0,19\ V$

8. Les demi-équations redox relatives aux deux couples auxquels appartient l'éthanal sont :

○	A	$CH_3CHO + H_2O + 2\,e^- \rightleftharpoons CH_3CO_2^- + 3H^+$ $CH_3CHO + H_2O \rightleftharpoons CH_3CO_2H + 2\,H^+ + 2\,e^-$
⊗	B	$CH_3CHO + 2\,H^+ + 2\,e^- \rightleftharpoons CH_3CH_2OH$ $CH_3CHO + H_2O \rightleftharpoons CH_3CO_2H + 2\,H^+ + 2\,e^-$
○	C	$CH_3CHO + 2\,H^+ + 2\,e^- \rightleftharpoons CH_3CH_2OH$ $CH_3CHO + H_2O \rightleftharpoons CH_3CO^- + 3\,H^+ + 2\,e^-$
○	D	$CH_3CHO + H_2O \rightleftharpoons CH_3CO_2H + 2\,H^+ + 2\,e^-$ $CH_3CHO + 2H_2O + 2\,e^- \rightleftharpoons CH_3CH_2OH + 2HO^-$

6, ✓

9. Le potentiel standard E_1^* du couple $CH_3CO_2^- / CH_3CHO$ vaut :

⊗	A	$E_1^* = 0,014\ V$
○	B	$E_1^* = 0,14\ V$
○	C	$E_1^* = 0,32\ V$
○	D	$E_1^* = 0,06\ V$

1 ✓

لا يكتب أي شيء
في هذا الإطار
imti7anati

10. Les expressions du potentiel en fonction du pH pour les différents couples de l'éthanal sont :

	Couple	CH_3CO_2H / CH_3CHO		CH_3CHO / CH_3CH_2OH
		$pH < pK_A$	$pH > pK_A$	
○	A	$E_1 = E_1^\circ + 0,06.pH$	$E_1 = E_1^\circ - 0,09.pH$	$E_2 = E_2^\circ + 0,06.pH$
○	B	$E_1 = E_1^\circ + 0,03.pH$	$E_1 = E_1^\circ + 0,09.pH$	$E_2 = E_2^\circ + 0,03.pH$
⊗	C	$E_1 = E_1^\circ - 0,06.pH$	$E_1 = E_1^\circ - 0,09.pH$	$E_2 = E_2^\circ - 0,06.pH$
○	D	$E_1 = E_1^\circ - 0,09.pH$	$E_1 = E_1^\circ - 0,03.pH$	$E_2 = E_2^\circ - 0,09.pH$

1

Cinétique chimique (2 points)

À 270°C, le chlorure de sulfuryle SO_2Cl_2 noté A se dissocie totalement selon l'équation bilan $SO_2Cl_2(g) \rightleftharpoons SO_2(g) + Cl_2(g)$. Tous les constituants sont gazeux et assimilés à des gaz parfaits.
Dans un récipient de volume constant, préalablement vide, on introduit du chlorure de sulfuryle et on porte le tout à 270 °C. On suit l'évolution de la réaction par mesure de la pression totale P dans le récipient. On obtient les résultats suivants.

t (min)	0	50	100	150	200	250
P (Pa)	40786	43985	46784	49450	51982	54248

11. En supposant une cinétique d'ordre 1, la relation entre la pression partielle p_A de chlorure de sulfuryle, la pression initiale notée P_0, la constante de vitesse k et le temps t est donnée par :

○	A	$\ln\frac{P_0}{P_A} = -kt$
○	B	$\ln\frac{1}{P_0 - P_A} = -kt$
⊗	C	$\ln\frac{P_A}{P_0} = -kt$
○	D	$\ln(P_A.P_0) = -kt$

0,5

لا يكتب أي شيء
في هذا الإطار

imti7anati

12. L'expression de de la pression partielle p_A en fonction de la pression initiale P_0 , de la pression totale P est :

○	A	$p_A = 2.P_0.P$
○	B	$p_A = 2.P - P_0$
○	C	$p_A = P_0 - \frac{P}{2}$
⊗	D	$p_A = 2.P_0 - P$

0,1 ✓

13. La constante de vitesse k vaut :

⊗	A	$k = 1,6.10^{-3}\ min^{-1}$
○	B	$k = 1,6.10^{-2}\ min^{-1}$
○	C	$k = 1,6.10^{-1}\ min^{-1}$
○	D	$k = 1,6\ min^{-1}$

0,1 ✓

14. Le temps de demi-réaction à 270°C vaut :

⊗	A	$t_{1/2} = 433,2\ min$
○	B	$t_{1/2} = 222,2\ min$
○	C	$t_{1/2} = 150\ min$
○	D	$t_{1/2} = 100\ min$

0,1 ✓

لا يكتب أي شيء
في هذا الإطار

imti7anati

Physique (10 points)

Electricité – Electromagnétisme (5,5 points)

Partie I : Boule chargée en volume

Une sphère de centre O, de rayon R , est chargée avec une densité volumique uniforme $\rho > 0$. Soit ε_0 la permitivité absolue du vide.

15. L'expression du champ électrostatique produit en tout point M de l'espace $(\overline{OM} = r.\vec{u})$ dans le cas $r > R$ est :

○	A	$\vec{E}(M) = \frac{\varepsilon_0 R^3}{3.\rho.r^2}.\vec{u}$
⊗	B	$\vec{E}(M) = \frac{\rho.R^3}{3.\varepsilon_0.r^2}.\vec{u}$
○	C	$\vec{E}(M) = \frac{\rho.r^3}{3.\varepsilon_0.R^3}.\vec{u}$
○	D	$\vec{E}(M) = \frac{\varepsilon_0.r^2}{3.\rho.R^3}.\vec{u}$

1

16. L'expression du potentiel électrostatique en tout point M de l'espace $(OM = r)$ dans le cas $r \leq R$ est :

⊗	A	$V(M) = \frac{\rho}{6.\varepsilon_0}.(3R^2 - r^2)$
○	B	$V(M) = \frac{\rho}{6.\varepsilon_0}.(3r^2 - R^2)$
○	C	$V(M) = \frac{\rho}{6.\varepsilon_0}.(R^2 - 3r^2)$
○	D	$V(M) = \frac{\rho}{6.\varepsilon_0}.(3R^2 + r^2)$

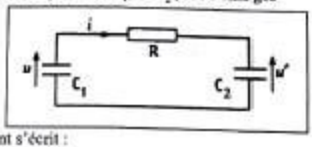
1

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

imti7anati

Partie 2 : Régime transitoire

On relie, par une résistance R , deux condensateurs de capacités respectives C_1 et C_2 , et de charges initiales respectives Q_{01} et Q_{02} .



17. L'équation différentielle vérifiée par l'intensité du courant s'écrit :

○	A	$\frac{di}{dt}+\frac{C_1-C_2}{R.C_1.C_2}.i=0$
○	B	$\frac{di}{dt}+\frac{C_1.C_2}{R.C_1+C_2}.i=0$
○	C	$\frac{di}{dt}+\frac{C_1.C_2}{R.C_1-C_2}.i=0$
✓	D	$\frac{di}{dt}+\frac{C_1+C_2}{R.C_1.C_2}.i=0$

1

18. L'expression de l'intensité du courant s'écrit :

○	A	$i(t)=R.(\frac{Q_{01}}{C_1}-\frac{Q_{02}}{C_2}).e^{-\frac{t}{\tau}}$
○	B	$i(t)=\frac{1}{R}.(\frac{Q_{01}}{C_2}-\frac{Q_{02}}{C_1}).e^{-\frac{t}{\tau}}$
○	C	$i(t)=\frac{1}{R}.(\frac{Q_{02}}{C_1}-\frac{Q_{01}}{C_2}).e^{-\frac{t}{\tau}}$
✗	D	$i(t)=\frac{1}{R}.(\frac{Q_{01}}{C_1}-\frac{Q_{02}}{C_2}).e^{-\frac{t}{\tau}}$

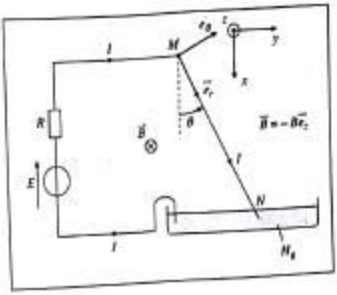
1

لا يكتب أي شيء
في هذا الإطار

imti7anati

Partie 3 : Force de Laplace

On considère le dispositif ci-contre où une tige MN conductrice, supposée de résistance nulle, de masse m, est libre de pivoter autour d'un axe (Mz) orthogonal à la figure en M. Son autre extrémité N baigne dans un bain de mercure. On suppose que le mercure n'introduit aucune résistance mécanique au mouvement de la tige. L'ensemble est dans un champ magnétique uniforme $\vec{B} = -B\vec{e}_z$ avec $B > 0$ et la tige est parcourue par un courant d'intensité constante I.



Données : $E = 2\ V$; $R = 4\ \Omega$; $B = 1\ T$; $m = 100\ g$; $\ell = MN = 1\ m$; $g = 10\ m.s^{-2}$

19. En coordonnées cylindriques, la résultante $\vec{F}$ des forces de Laplace qui s'exerce sur la tige MN s'exprime par :

⊗	A	$\vec{F} = I.B.\ell.\vec{e}_\theta$
○	B	$\vec{F} = I.B.\ell.\vec{e}_r$
○	C	$\vec{F} = I.B.\ell.\vec{e}_z$
○	D	$\vec{F} = I.B.\ell.\sin\theta.\vec{e}_z$

0,75

imti7anati

لا يكتب أي شيء
في هذا الإطار

imti7anati

20. À l'équilibre, la valeur de l'angle θ vaut :

○	A	$\theta = 17°$
○	B	$\theta = 21°$
○	C	$\theta = 25°$
⊗	D	$\theta = 30°$

0,7✓

Mécanique (2,5 points)

Oscillateur harmonique amorti

Un point matériel M de masse m, attaché à un ressort horizontal de raideur K et de masse négligeable, est suspendu à un fil inextensible de longueur ℓ.
On considère des petits mouvements quasi horizontaux du point M, repéré par son abscisse x tel que $x << \ell$ (figure 1).
Le point M est soumis à l'action d'une force de frottements fluide $\vec{f} = -h\vec{v}$ avec $h > 0$.

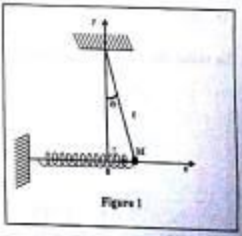


Figure 1

21. L'équation différentielle du mouvement de M s'écrit :

○	A	$\ddot{x} + \frac{m}{h}\dot{x} + \left(\frac{k}{m} + \frac{g}{\ell}\right)x = 0$
○	B	$\ddot{x} + \frac{k}{m}\dot{x} + \left(h + \frac{g}{\ell}\right)x = 0$
⊗	C	$\ddot{x} + \frac{h}{m}\dot{x} + \left(\frac{k}{m} + \frac{g}{\ell}\right)x = 0$
○	D	$\ddot{x} + \frac{h}{k}\dot{x} + \left(\frac{k}{m} + \frac{g}{\ell}\right)x = 0$

1,✓

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

22. La figure 2 représente la trajectoire de phase de l'oscillateur (ressort- M).

Le régime de cet oscillateur est :

○	A	critique
⊗	B	pseudo-périodique
○	C	apériodique
○	D	périodique

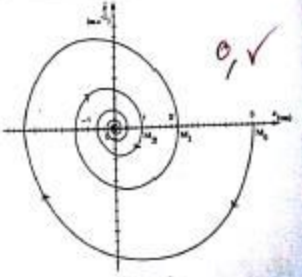


Figure 2

0,5

23. On note M_0 le point initial de phase à $t_0 = 0$ ($OM_0 = x_0$).

La valeur du décrément logarithmique est :

○	A	$\delta = 1,6$
⊗	B	$\delta = 0,82$
○	C	$\delta = -0,9$
○	D	$\delta = -1,6$

0,5

لا يكتب أي شيء
في هذا الإطار

Thermodynamique (2 points)

Un piston sépare le volume d'un cylindre en deux compartiments A et B. Le cylindre et le piston sont parfaitement calorifugés. Chaque compartiment contient la même quantité de matière n d'un gaz parfait de coefficient $\gamma = \frac{C_{Pm}}{C_{Vm}} = \frac{5}{3}$.

Données : - $R = 8,31\ J.K^{-1}.mol^{-1}$: ;

- à l'état initial : $V_A = 1,0.10^{-3}\ m^3$; $V_B = 4,0.10^{-3} m^3$; $T_A = T_B = T_0 = 289\ K$;

$P_A = P_B = 24.10^3\ Pa$;

24. La valeur de la quantité de matière n contenue dans A et B vaut :

○	**A**	1,5 mol
◉	**B**	1,0 mol
○	**C**	0,25 mol
○	**D**	0,10 mol

0,1

imti7anati

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

25. On débloque le piston (travail supposé négligeable) et ce dernier se déplace sans frottements jusqu'à l'équilibre mécanique.
La relation entre les variations d'énergie interne ΔU_A et ΔU_B du gaz dans A et B est :

○	A	$\Delta U_A = \Delta U_B$
⊗	B	$\Delta U_A = -\Delta U_B$
○	C	$\Delta U_A = \Delta U_B = 0$
○	D	$\Delta U_A = 2.\Delta U_B$

26. À l'état final, le volume du gaz dans A est V'_A et sa température est T'_A.
La variation d'entropie du gaz dans A au cours du déplacement du piston a pour expression :

⊗	A	$\Delta S_A = n.\frac{R}{\gamma-1}.\ln\frac{T'_A}{T_A} + n.R.\ln\frac{V'_A}{V_A}$
○	B	$\Delta S_A = n.\frac{R}{\gamma+1}.\ln\frac{T'_A}{T_A} + n.R.\ln\frac{V'_A}{V_A}$
○	C	$\Delta S_A = n.R.\ln\frac{T'_A}{T_A} + n.\frac{R}{\gamma-1}.\ln\frac{V'_A}{V_A}$
○	D	$\Delta S_A = n.R.\ln\frac{T'_A}{T_A} + n.\frac{R}{\gamma+1}.\ln\frac{V'_A}{V_A}$

imti7anati