المملكة المغربية

وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي

الامتحان الموحد الوطني لنيل شهادة البكالوريا
الإطارالمرجعي مادة الفيزياء و الكيمياء-2010-
شعبة العلوم الرياضية
المسلكان "أ" و "ب"

I-تقديم

في إطار السعي إلى تطوير وتدقيق أدوات التقويم وتكييفها مع مقتضيات المذكرات الوزارية المنظمة لمادة الفيزياء والكيمياء ،عملت الوزارة على بلورة أداة منهجية في صيغة أطر مرجعية .

II-الأهداف

تتحدد الأهداف من هذا الإجراء المنهجي في :

- ✓ توحيد الرؤية بين مختلف المتدخلين المعنيين بوضع الامتحان الموحد حول ما يجب أن يستهدفه الامتحان بغض النظر عن تعدد الكتاب المدرسي الخاص بمادة الفيزياء والكيمياء؛
- ✓ السعي إلى الرفع من صلاحية مواضيع الامتحانات الإشهادية عبر الرفع من تغطيتها للمنهاج الدراسي الرسمي وتمثيلها له ، وذلك في اتجاه التصريف الفعلي لمبدأ تكافؤ الفرص؛
- ✓ توحيد المرجعيات بالنسبة لكل المتدخلين والمعنيين لجعل الامتحان يقوم على أساس تعاقدي بين جميع الأطراف المعنية ، مدرسين ومتعلمين ولجن إعداد المواضيع؛
- ✓ توفير سند لتقويم مواضيع الامتحانات الإشهادية؛
- ✓ توفير موجهات لبناء فروض المراقبة المستمرة واستثمار نتائجها في إرساء الآليات القمينة بضمان تحكم المتعلمين في مضامين المنهاج الدراسي والكفايات الأساسية المرتبطة به.

III- بنية الإطار المرجعي

يستند وضع الإطار المرجعي على التحديد الدقيق والإجرائي لمعالم التحصيل الدراسي النموذجي للمتعلمين لمادة الفيزياء والكيمياء عند نهاية السنة الثانية من سلك البكالوريا وذلك من خلال :

- ✓ ضبط المضامين والمحتويات الدراسية المقررة في السنة الثانية من سلك البكالوريا لمادة الفيزياء والكيمياء مع حصر درجة الأهمية النسبية لكل مجال مضموني داخل المنهاج الرسمي للمادة الدراسية؛
- ✓ تعريف الكفايات والمهارات المسطرة لهذا المستوى التعليمي تعريفا إجرائيا مع تحديد درجة الأهمية لكل مستوى مهاري داخل المنهاج الدراسي؛
- ✓ حصر شروط الانجاز

IV- وظيفية الإطار المرجعي

يوظف الإطار المرجعي في بناء مواضيع الاختبارات المتعلقة بمادة الفيزياء والكيمياء وذلك بالاستناد إلى المعايير التالية :

- ✓ التمثيلية : أن تعتمد درجة الأهمية المحددة في الإطار المرجعي لكل مجال مضموني ولكل مستوى مهاري في بناء موضوع الاختبار وذلك لضمان تمثيلية هذا الأخير للمنهاج الرسمي؛
- ✓ المطابقة : أن يتم التحقق من مطابقة الوضعيات الاختبارية على ثلاث مستويات :
  - الكفايات والمهارات؛
  - المضامين؛
  - شروط الانجاز.

V-المحتويات

يتضمن الإطار المرجعي العناصر التالية :

1 - لائحة الموارد (المعارف والمهارات) المستهدفة من التقويم؛
2 - جدول المجالات المضامينية ونسب أهميتها؛
3 - جدول المستويات المهارية ومكوناتها ونسب أهميتها؛
4 - جدول التخصيص.

ملاحق :

1 - مقرر مادة الفيزياء والكيمياء؛
2 - لائحة الأشغال التطبيقية؛
3 - الكفايات المستهدفة.

1- لائحة الموارد (المعارف ـ المهارات) المستهدفة من التقويم

المجال الرئيسي الأول: الفيزياء

المجال الفرعي الأول : الموجات

1. الموجات الميكانيكية المتوالية

الموارد (معارف ـ مهارات)
- تعريف الموجة الميكانيكية وسرعة انتشارها. - تعريف الموجة الطولية والموجة المستعرضة. - تعريف الموجة المتوالية أحادية البعد، ومعرفة العلاقة بين استطالة نقطة من وسط الانتشار واستطالة المنبع $y_M(t) = y_S(t-\tau)$. - استغلال العلاقة بين التأخر الزمني والمسافة وسرعة الانتشار. - استغلال وثائق تجريبية ومعطيات لتحديد: ◄ مسافة؛ ◄ تأخر زمني ؛ ◄ سرعة الانتشار. _ اقتراح تبيانة تركيب تجريبي لقياس التأخر الزمني أو سرعة الانتشار عند انتشار موجة.

2. الموجات الميكانيكية المتوالية الدورية

الموارد (معارف – مهارات)
- تعرف موجة متوالية دورية ودورها. - تعريف الموجة المتوالية الجيبية والدور والتردد وطول الموجة. - معرفة واستغلال العلاقة $\lambda = v.T$. - معرفة شرط حدوث ظاهرة الحيود: طول الموجة أصغر بقليل من عرض الشق. - تعريف وسط مبدد. - معرفة خاصيات الموجة المحيدة. - استغلال وثائق تجريبية للتعرف على ظاهرة الحيود وإبراز خاصيات الموجة المحيدة. - اقتراح تبيانة تركيب تجريبي يمكن من إبراز ظاهرة حيود الموجات الميكانيكية الصوتية وفوق الصوتية.

3. انتشار موجة ضوئية

الموارد (معارف – مهارات)
- معرفة الطبيعة الموجية للضوء من خلال ظاهرة الحيود. - استثمار وثيقة أو شكل للحيود في حالة موجة ضوئية. - معرفة واستغلال العلاقة $\lambda = c/\nu$. - تعريف الضوء الأحادي اللون والضوء متعدد الألوان. - معرفة حدود أطوال الموجات في الفراغ للطيف المرئي والألوان المطابقة لها. - معرفة أن تردد إشعاع أحادي اللون لا يتغير عند انتقاله من وسط شفاف إلى آخر. - معرفة أن الأوساط الشفافة مبددة للضوء بدرجات مختلفة. - معرفة واستغلال العلاقة $n = c/v$. - اقتراح تبيانة تركيب تجريبي يسمح بإبراز ظاهرة الحيود في حالة الموجات الضوئية. - معرفة واستغلال العلاقة $\theta=\lambda/a$، ومعرفة وحدة ودلالة θ و λ. - استغلال قياسات تجريبية للتحقق من العلاقة $\theta=\lambda/a$.

المجال الفرعي الثاني : التحولات النووية

1 . التناقص الإشعاعي

الموارد (معارف – مهارات)
- معرفة مدلول الرمز ${}^{A}_{Z}X$ وإعطاء تركيب النواة التي يمثلها. - تعرف نظائر عنصر كيميائي. - التعرف على مجالات استقرار وعدم استقرار النوى من خلال المخطط (N, Z). - تعريف نواة مشعة. - معرفة واستغلال قانوني الانحفاظ. - تعريف التفتتات النووية والانبعاث . - كتابة المعادلات النووية بتطبيق قانوني الانحفاظ. - التعرف على طراز التفتت النووي انطلاقا من معادلة نووية. - معرفة واستغلال قانون التناقص الإشعاعي واستثمار المنحنى الذي يوافقه. - معرفة أن 1Bq يمثل تفتتا واحدا في الثانية. - تعريف ثابتة الزمن τ وعمر النصف $t_{½}$. - استغلال العلاقات بين τ و λ و $t_{½}$. - استعمال معادلة الأبعاد لتحديد وحدة λ و τ . - تحديد العنصر المشع المناسب لتأريخ حدث معين.

2. النوى ـ الكتلة والطاقة

الموارد (معارف – مهارات)
- تعريف وحساب النقص الكتلي وطاقة الربط. - تعريف وحساب طاقة الربط بالنسبة لنوية. - استغلال منحنى أسطون لتحديد النوى الأكثر استقرارا. - معرفة علاقة التكافؤ كتلة ـ طاقة وحساب طاقة الكتلة. - تعريف الانشطار والاندماج. - تحليل منحنى أسطون لاستجلاء الفائدة الطاقية للانشطار وللاندماج. - كتابة معادلات التحولات النووية للانشطار وللاندماج بتطبيق قانوني الانحفاظ. - تعرف نوع التفاعل النووي انطلاقا من المعادلة النووية. - إنجاز الحصيلة الطاقية ΔE لتفاعل نووي باستعمال: طاقات الكتلة ـ طاقات الربط ـ مخطط الطاقة. - حساب الطاقة المحررة (الناتجة) من طرف تفاعل نووي: $\|\Delta E\| = E_{libirée}$. - معرفة بعض تطبيقات وبعض أخطار النشاط الإشعاعي.

المجال الفرعي الثالث : الكهرباء

1. ثنائي القطب RC

الموارد (معارف – مهارات)
- تمثيل التوترين u_R و u_C في الاصطلاح مستقبل وتحديد إشارتي شحنتي لبوسي مكثف. - معرفة العلاقة $i = \frac{dq}{dt}$ بالنسبة لمكثف في الاصطلاح مستقبل. - معرفة واستغلال العلاقة $q = C.u$. - معرفة مدلول سعة مكثف ووحدتها F. - تحديد سعة مكثف مبيانيا أو حسابيا. - معرفة سعة المكثف المكافئ للتركيب على التوالي والتركيب على التوازي والفائدة من كل تركيب. - إثبات المعادلة التفاضلية والتحقق من حلها عندما يكون ثنائي القطب RC خاضعا لرتبة توتر. - تحديد تغيرات التوتر u_c (الاستجابة) بين مربطي مكثف عند خضوع ثنائي القطب RC لرتبة توتر واستنتاج تغيرات شدة التيار المار في الدارة. - معرفة أن التوتر بين مربطي المكثف دالة زمنية متصلة. - معرفة واستغلال تعبير ثابتة الزمن. - استعمال معادلة الأبعاد. - استغلال وثائق تجريبية لـ: ◄ تعرف التوترات الملاحظة؛ ◄ إبراز تأثير R و C على عمليتي الشحن والتفريغ؛ ◄ تعيين ثابتة الزمن. - اقتراح تبيانة تركيب تجريبي لدراسة استجابة ثنائي القطب RC لرتبة توتر. - معرفة كيفية ربط راسم التذبذب لمعاينة توترات. - تحديد تأثير R و C ووسع رتبة التوتر على استجابة ثنائي القطب RC. - معرفة واستغلال تعبير الطاقة الكهربائية المخزونة في مكثف.

2. ثنائي القطب RL

الموارد (معارف – مهارات)
- تمثيل التوترين u_R و u_L في الاصطلاح مستقبل. - معرفة واستغلال تعبير التوتر $u = r.i + L.di/dt$ بالنسبة لوشيعة في الاصطلاح مستقبل. - معرفة مدلول المقادير الواردة في تعبير التوتر u ووحداتها. - تحديد معامل التحريض لوشيعة انطلاقا من نتائج تجريبية. - إثبات المعادلة التفاضلية والتحقق من حلها عندما يكون ثنائي القطب RL خاضعا لرتبة توتر. - تحديد تغيرات شدة التيار i (الاستجابة) عند خضوع ثنائي القطب RL لرتبة توتر واستنتاج تغيرات التوتر بين مربطي وشيعة. - معرفة أن الوشيعة تؤخر إقامة وانعدام التيار الكهربائي، وأن شدته دالة زمنية متصلة . - معرفة واستغلال تعبير ثابتة الزمن. - استعمال معادلة الأبعاد. - استغلال وثائق تجريبية لـ: ◄ تعرف التوترات الملاحظة؛ ◄ إبراز تأثيرR وL على استجابة ثنائي القطب RL؛ ◄ تعيين ثابتة الزمن. - اقتراح تبيانة تركيب تجريبي لدراسة استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر. - معرفة كيفية ربط راسم التذبذب لمعاينة توترات. - تحديد تأثير R و L ووسع رتبة التوتر على استجابة ثنائي القطب RL. - معرفة واستغلال تعبير الطاقة الكهربائية المخزونة في وشيعة.

3. الدارة RLC المتوالية

الموارد (معارف – مهارات)
- معرفة الأنظمة الثلاثة للتذبذب: الدورية وشبه الدورية واللادورية. - تعرف وتمثيل منحنيات تغيرات التوتر بين مربطي المكثف بدلالة الزمن بالنسبة للأنظمة الثلاثة واستغلالها. - إثبات المعادلة التفاضلية للتوتر بين مربطي المكثف أو الشحنة q(t) في حالة الخمود المهمل. - معرفة واستغلال تعبير الشحنة q(t)، واستنتاج واستغلال تعبير شدة التيار i(t) المار في الدارة. - معرفة واستغلال تعبير الدور الخاص. - تفسير الأنظمة الثلاثة للتذبذب من منظور طاقي. - إثبات المعادلة التفاضلية للتوتر بين مربطي المكثف أو الشحنة q(t) في حالة الخمود. - معرفة دور جهاز الصيانة المتجلي في تعويض الطاقة المبددة بمفعول جول في الدارة. - إثبات المعادلة التفاضلية للتوتر بين مربطي المكثف أو الشحنة q(t) في حالة دارة **RLC** مصانة باستعمال مولد يعطي توترا يتناسب اطرادا مع شدة التيار $u_G(t) = k.i(t)$. - استغلال وثائق تجريبية لـ: ◄ تعرف التوترات الملاحظة؛ ◄ تعرف أنظمة الخمود؛ ◄ إبراز تأثير R و L و C على ظاهرة التذبذبات؛

- تحديد قيمة شبه الدور والدور الخاص.

- اقتراح تبيانة تركيب تجريبي لدراسة التذبذبات الحرة في دارة RLC متوالية.
- معرفة كيفية ربط راسم التذبذب لمعاينة توترات.
- التمييز بين التذبذبات الحرة والتذبذبات القسرية.
- معرفة دور المثير والرنان.
- معرفة واستغلال التعبير $|\varphi| = \frac{2.\pi.\tau}{T}$ لطور مقدار بالنسبة لآخر.
- معرفة واستغلال تعبير الممانعة $Z = \frac{U}{I}$ للدارة
- معرفة وحدة الممانعة (Ω).
- تعرف ظاهرة الرنين الكهربائي.
- معرفة واستغلال تعبير معامل الجودة $Q = \frac{N_\circ}{\Delta N}$.
- معرفة تأثير المقاومة على معامل الجودة.
- تحديد عرض المنطقة الممررة ذات 3db -.
- تعرف ظاهرة فوق التوتر.
- معرفة القدرة اللحظية في النظام المتناوب الجيبي.
- إثبات و استغلال تعبير القدرة المتوسطة $P = U.I.\cos\varphi$.
- معرفة معامل القدرة.

4. تطبيقات

الموارد (معارف – مهارات)
- معرفة أهم العمليات اللازمة لتحويل المعلومات إلى رسائل شفوية أو كتابية. - معرفة سرعة نقل المعلومات. - معرفة أن الضوء عبارة عن موجات كهرمغنطيسية ذات ترددات معينة. - معرفة أن الموجة الكهرمغنطيسية المرسلَةً عبر هوائي لها نفس تردد الإشارة الكهربائية المرسلَة، ونفس الشيء عند الاستقبال. - معرفة التعبير الرياضي لتوتر جيبي. - معرفة أن نقل المعلومات بواسطة موجة كهرمغنطيسية يتم دون نقل للمادة ولكن بنقل للطاقة. - معرفة أن الهوائي يمكن توظيفه كمرسل وكمستقبل (جهاز الهاتف المحمول مثلا). - معرفة أن تضمين الوسع هو جعل الوسع المضمَّن عبارة عن دالة تآلفية للتوتر المضمِّن (tension modulante). - معرفة شروط تفادي ظاهرة فوق التضمين(surmodulation) . - تعرف مراحل تضمين الوسع. - استغلال المنحنيات المحصلة تجريبيا. - تعرف مكونات دارة كهربائية لتضمين الوسع وإزالة التضمين انطلاقا من تبيانتها. - معرفة دور مختلف المرشحات Filtres المستعملة. - تعرف مراحل إزالة التضمين. - معرفة شروط الحصول على تضمين الوسع وعلى كشف الغلاف بجودة عالية. - معرفة دور الدارة السدادة للتيار LC (circuit bouchon) في انتقاء توتر مضمَّن. - تعرف المكونات الأساسية التي تدخل في تركيب جهاز الاستقبال للراديوAM ودورها في عملية إزالة التضمين.

المجال الفرعي الرابع : الميكانيك

1. قوانين نيوتن

الموارد (معارف – مهارات)
- معرفة تعبيري كل من متجهة السرعة اللحظية ومتجهة التسارع. - معرفة وحدة التسارع. - معرفة إحداثيات متجهة التسارع في معلم ديكارتي وفي أساس فريني. - استغلال الجداء $\vec{a}.\vec{V}$ لتحديد طبيعة الحركة (متباطئة ـ متسارعة). - معرفة المرجع الغاليلي. - معرفة القانون الثاني لنيوتن $\sum\vec{F}_{ex}=m.\frac{\Delta\vec{V}_G}{\Delta t}$ و $\sum\vec{F}_{ex}=m.\vec{a}_G$ ، ومجال صلاحيته. - تعرف دور الكتلة في قصور مجموعة. - تطبيق القانون الثاني لنيوتن لتحديد المقدارين المتجهيين $\vec{V}_G$ و $\vec{a}_G$ واستغلالهما. - معرفة واستغلال القانون الثالث لنيوتن. - استعمال معادلة الأبعاد .

2. تطبيقات

الموارد (معارف – مهارات)
- معرفة واستغلال النموذجين التاليين لقوة الاحتكاك في الموائع: $\vec{F} = -kv\vec{i}$ و $\vec{F} = -kv^2\vec{i}$.
- استغلال المنحنى $v_G = f(t)$ لتحديد: ◂ السرعة الحدية v_l ؛ ◂ الزمن المميز τ ؛ ◂ النظام البدئي والنظام الدائم.
- تطبيق القانون الثاني لنيوتن للتوصل إلى المعادلة التفاضلية لحركة مركز قصور جسم صلب في سقوط رأسي باحتكاك.
- معرفة طريقة أولير(Euler) وتطبيقها لإنجاز حل تقريبي للمعادلة التفاضلية.
- تعريف السقوط الرأسي الحر.
- تطبيق القانون الثاني لنيوتن لإثبات المعادلة التفاضلية لحركة مركز قصور جسم صلب في سقوط رأسي حر، وإيجاد حلها.
- معرفة واستغلال مميزات الحركة المستقيمية المتغيرة بانتظام ومعادلاتها الزمنية.
- استغلال مخطط السرعة $v_G = f(t)$.
- اختيار المرجع المناسب للدراسة.
- تطبيق القانون الثاني لنيوتن لإثبات المعادلة التفاضلية لحركة مركز قصور جسم صلب على مستوى أفقي أو مائل وتحديد المقادير التحريكية والحركية المميزة للحركة.
- استثمار وثيقة تمثل مسار حركة مركز قصور قذيفة في مجال الثقالة المنتظم: ◂ لتحديد نوع الحركة (مستوية)؛ ◂ لتمثيل متجهتي السرعة والتسارع؛ ◂ لتعيين الشروط البدئية.
- تطبيق القانون الثاني لنيوتن على قذيفة: ◂ لإثبات المعادلات التفاضلية للحركة؛ ◂ لاستنتاج المعادلات الزمنية للحركة واستغلالها؛ ◂ لإيجاد معادلة المسار، وقمة المسار والمدى.
- معرفة واستغلال العلاقتين $\vec{F} = q\vec{E}$ و $E = U/d$.
- تطبيق القانون الثاني لنيوتن على دقيقة مشحونة: ◂ لإثبات المعادلات التفاضلية للحركة؛ ◂ لإثبات المعادلات الزمنية للحركة واستغلالها؛ ◂ لإيجاد معادلة المسار واستغلالها في حساب الانحراف الكهرساكن.
- معرفة مميزات قوة لورنتز (Lorentz) وقاعدة تحديد منحاها.
- تطبيق القانون الثاني لنيوتن على دقيقة مشحونة في مجال مغنطيسي منتظم في حالة $\vec{B}$ عمودية على $\vec{v}_0$: ◂ لتحديد طبيعة الحركة؛ ◂ لحساب الانحراف المغنطيسي.
- معرفة المرجع المركزي الشمسي والمرجع المركزي الأرضي.
- معرفة القوانين الثلاثة لكيبلر في حالة مسار دائري ومسار إهليليجي.
- تطبيق القوانين الثلاثة لكيبلر في حالة مسار دائري.
- معرفة التعبير المتجهي لقانون التجاذب الكوني.
- إثبات القانون الثالث لكيبلر في حالة مسار دائري.
- معرفة أن القوة التي يخضع لها مركز قصور قمر اصطناعي أو كوكب قوة انجذابية مركزية.
- تطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز قصور قمر اصطناعي أو كوكب لتحديد طبيعة الحركة.

3. العلاقة الكمية بين مجموع العزوم $\sum M_{\Delta}$ والتسارع الزاوي $\ddot{\theta}$

الموارد (معارف – مهارات)
- معلمة نقطة من جسم صلب في دوران حول محور ثابت بأفصوله الزاوي. - معرفة تعبير التسارع الزاوي ووحدته. - معرفة واستغلال تعبيري المركبتين a_N و a_T بدلالة المقادير الزاوية. - معرفة وتطبيق العلاقة الأساسية للديناميك في حالة الدوران حول محور ثابت لإثبات المعادلة التفاضلية للحركة وإيجاد حلها. - معرفة وحدة عزم القصور. - معرفة واستغلال مميزات حركة الدوران المتغير بانتظام ومعادلاتها الزمنية. - تطبيق القانون الثاني لنيوتن والعلاقة الأساسية للديناميك في حالة الدوران على مجموعة ميكانيكية مركبة من جسمين على الأكثر في حالة إزاحة مستقيمية وآخر في حالة دوران حول محور ثابت لإثبات المعادلات التفاضلية ولتحديد مقادير حركية ومقادير تحريكية.

4. المجموعات المتذبذبة

الموارد (معارف – مهارات)
- معرفة الحركة التذبذبية. - تعرف التذبذبات الحرة. - تعرف خمود التذبذبات ومختلف أصنافه وأنظمته. - معرفة أن الدور الخاص يقارب شبه الدور في حالة الخمود الضعيف (نظام شبه دوري). - معرفة مميزات قوة الارتداد المطبقة من طرف نابض على جسم صلب في حركة. - استغلال مخطط المسافات $x = f(t)$. - تطبيق القانون الثاني لنيوتن لإثبات المعادلة التفاضلية لحركة المتذبذب (جسم صلب ـ نابض) في وضع أفقي أو رأسي أو مائل. - تحديد طبيعة حركة المتذبذب(جسم صلب ـ نابض) وكتابة المعادلة الزمنية للحركة. - معرفة مدلول المقادير الفيزيائية الواردة في تعبير المعادلة الزمنية للمتذبذب (جسم صلب ـنابض)وتحديدها انطلاقا من الشروط البدئية. - معرفة واستغلال تعبير الدور الخاص والتردد الخاص للمجموعة المتذبذبة: (جسم صلب ـ نابض). - تحديد صنفي الخمود (الصلب والمائع) انطلاقا من أشكال مخططات المسافات $x=f(t)$. - معرفة تعبير مزدوجة الارتداد المطبقة من طرف سلك اللي على جسم صلب في حركة تذبذبية. - تطبيق العلاقة الأساسية للديناميك في حالة الدوران لإثبات المعادلة التفاضلية لحركة نواس اللي في حالة الاحتكاكات المهملة. - تحديد طبيعة حركة نواس اللي وكتابة المعادلة الزمنية للحركة. - معرفة مدلول المقادير الفيزيائية الواردة في تعبير المعادلة الزمنية لنواس اللي وتحديدها انطلاقا من الشروط البدئية. - معرفة واستغلال تعبير الدور الخاص والتردد الخاص لنواس اللي. - استغلال المخطط $\theta=f(t)$ لتحديد المقادير المميزة لحركة النواس. - تحديد صنفي الخمود (الصلب والمائع) انطلاقا من أشكال المخططات $\theta=f(t)$. - تطبيق العلاقة الأساسية للديناميك في حالة الدوران لإثبات المعادلة التفاضلية لحركة النواس الوازن في حالة الاحتكاكات المهملة والتذبذبات الصغيرة. - تحديد طبيعة حركة النواس الوازن وكتابة المعادلة الزمنية للحركة. - معرفة مدلول المقادير الفيزيائية الواردة في تعبير المعادلة الزمنية للنواس الوازن وتحديدها

انطلاقا من الشروط البدئية. - معرفة واستغلال تعبير الدور الخاص والتردد الخاص للنواس الوازن في حالة التذبذبات الصغيرة. - استغلال المخطط $\theta=f(t)$ لتحديد المقادير المميزة لحركة النواس الوازن في حالة التذبذبات الصغيرة. - تعريف النواس البسيط المتواقت للنواس الوازن. - معرفة تعبير الدور الخاص للنواس البسيط. - تعرف المثير والرنان وظاهرة الرنين الميكانيكي وشروط حدوثها. - تعرف تأثير الخمود على أنظمة الرنين. - تطبيق القانون الثاني لنيوتن والعلاقة الأساسية للديناميك في حالة الدوران على مجموعة ميكانيكية متذبذبة مركبة من جسم في حالة إزاحة مستقيمية وآخر في حالة دوران حول محور ثابت وفي وضعيات مختلفة، لإثبات المعادلات التفاضلية ولتحديد مقادير حركية ومقادير تحريكية.

5. المظاهر الطاقية

الموارد (معارف – مهارات)
- تحديد شغل قوة خارجية مطبقة من طرف نابض. - معرفة واستغلال تعبير طاقة الوضع المرنة. - معرفة واستغلال علاقة شغل قوة مطبقة من طرف نابض بتغير طاقة الوضع المرنة. - معرفة واستغلال تعبير الطاقة الميكانيكية للمجموعة (جسم صلب ـ نابض). - استغلال انحفاظ وعدم انحفاظ الطاقة الميكانيكية للمجموعة (جسم صلب ـ نابض). - استغلال مخططات الطاقة. - تحديد شغل مزدوجة اللي. - معرفة واستغلال تعبير طاقة الوضع للي. - معرفة واستغلال علاقة شغل مزدوجة اللي بتغير طاقة الوضع للي. - معرفة واستغلال تعبير الطاقة الميكانيكية لنواس اللي. - استغلال انحفاظ وعدم انحفاظ الطاقة الميكانيكية لنواس اللي. - استغلال مخططات الطاقة. - استغلال تعبير طاقة الوضع الثقالية والطاقة الحركية لتحديد الطاقة الميكانيكية للنواس الوازن في حالة التذبذبات الصغيرة. - استغلال انحفاظ الطاقة الميكانيكية للنواس الوازن في حالة التذبذبات الصغيرة.

6. الذرة وميكانيك نيوتن

الموارد (معارف – مهارات)
- معرفة تعبيري قوة التأثير البيني التجاذبي، وقوة التأثير البيني الكهرساكن. - معرفة أن طاقة الذرة مكماة. - معرفة أن ميكانيك نيوتن لا تمكن من تفسير تكمية طاقة الذرة. - معرفة واستغلال العلاقة $\Delta E = h\upsilon$. - تفسير طيف الحزات.

المجال الرئيسي الثاني : الكيمياء

المجال الفرعي الأول : التحولات السريعة والتحولات البطيئة لمجموعة كيميائية

1. التحولات السريعة والتحولات البطيئة

الموارد (معارف – مهارات)
- كتابة معادلة التفاعل المنمذج لتحول الأكسدة ـ اختزال وتعرف المزدوجتين المتدخلتين. - تحديد تأثير العوامل الحركية على سرعة التفاعل انطلاقا من نتائج تجريبية.

2. التتبع الزمني للتحول؛ سرعة التفاعل

الموارد (معارف – مهارات)
- تعليل مختلف العمليات المنجزة خلال تتبع التطور الزمني لمجموعة؛ واستثمار النتائج التجريبية. - معلمة التكافؤ خلال معايرة واستغلاله. - استغلال منحنيات تطور كمية المادة لنوع كيميائي أو تركيزه أو تقدم التفاعل أو ضغط غاز. - إنشاء الجدول الوصفي لتقدم التفاعل واستغلاله. - معرفة تأثير التركيز ودرجة الحرارة على سرعة التفاعل. - تفسير، كيفيا، تغير سرعة التفاعل بواسطة إحدى منحنيات التطور. - تحديد قيمة السرعة الحجمية للتفاعل مبيانيا. - تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$. - تحديد زمن نصف التفاعل مبيانيا أو باستثمار نتائج تجريبية. - تفسير تأثير تركيز الأنواع الكيميائية المتفاعلة ودرجة الحرارة على عدد التصادمات الفعالة في وحدة الزمن.

المجال الفرعي الثاني : التحولات غير الكلية لمجموعة كيميائية

3. التحولات الكيميائية التي تحدث في المنحيين

الموارد (معارف – مهارات)
- تعريف الحمض والقاعدة حسب برونشتد. - كتابة المعادلة المنمذجة للتحول حمض ـ قاعدة وتعرف المزدوجتين المتدخلتين في التفاعل. - تحديد قيمة pH محلول مائي. - حساب التقدم النهائي لتفاعل حمض مع الماء انطلاقا من معرفة تركيز و pH محلول هذا الحمض، ومقارنته مع التقدم الأقصى. - تعريف نسبة التقدم النهائي لتفاعل وتحديدها انطلاقا من معطيات تجريبية. - تفسير ميكروسكوبي لحالة توازن مجموعة كيميائية.

4. حالة توازن مجموعة كيميائية

الموارد (معارف – مهارات)
- استغلال العلاقة بين المواصلة G لجزء من محلول والتراكيز المولية الفعلية للأيونات المتواجدة في هذا المحلول. - معرفة أن كميات المادة لا تتطور عند تحقق حالة توازن المجموعة وأن هذه الحالة تكون ديناميكية. - إعطاء التعبير الحرفي لخارج التفاعل Q_r انطلاقا من معادلة التفاعل و استغلاله. - معرفة أن $Q_{r\,éq}$ خارج التفاعل لمجموعة في حالة توازن يأخذ قيمة لا تتعلق بالتراكيز تسمى ثابتة التوازن K الموافقة لمعادلة التفاعل. - معرفة أن نسبة التقدم النهائي لتحول معين تتعلق بثابتة التوازن وبالحالة البدئية للمجموعة.

5. التحولات المقرونة بالتفاعلات حمض ــ قاعدة في محلول مائي

الموارد (معارف – مهارات)
- معرفة أن الجداء الأيوني للماء K_e هو ثابتة التوازن المقرونة بتفاعل التحلل البروتوني الذاتي للماء. - معرفة $pK_e = -\log K_e$. - تحديد، طبيعة محلول مائي (حمضي أو قاعدي أو محايد) انطلاقا من قيمة pH المحلول. - تحديد، قيمة pH محلول مائي انطلاقا من التركيز المولي للأيونات H_3O^+ أو HO^-. - كتابة تعبير ثابتة الحمضية K_A الموافقة لمعادلة تفاعل حمض مع الماء واستغلاله. - معرفة $pK_A = -\log K_A$ - تحديد ثابتة التوازن المقرونة بالتفاعل حمض ـ قاعدة بواسطة ثابتتي الحمضية للمزدوجتين المتواجدتين معا. - تعيين النوع المهيمن، انطلاقا من معرفة pH المحلول المائي و pK_A المزدوجة قاعدة/حمض. - استغلال مخططات هيمنة وتوزيع الأنواع الحمضية والقاعدية في محلول. - معلمة التكافؤ خلال معايرة حمض ـ قاعدة واستغلاله. - تعليل اختيار الكاشف الملون الملائم لمعلمة التكافؤ.

المجال الفرعي الثالث : منحى تطور مجموعة كيميائية

6. التطور التلقائي لمجموعة كيميائية

الموارد (معارف – مهارات)
- حساب قيمة خارج التفاعل Q_r لمجموعة كيميائية في حالة معينة. - تحديد منحى تطور مجموعة كيميائية.

7. التحولات التلقائية في الأعمدة وتحصيل الطاقة

الموارد (معارف – مهارات)
- تمثيل عمود (التبيانة الاصطلاحية ـ التبيانة). - تحديد منحى انتقال حملات الشحنة الكهربائية أثناء اشتغال عمود باعتماد معيار التقدم التلقائي. - تفسير اشتغال عمود بالتوفر على المعلومات التالية: منحى مرور التيار الكهربائي، و $f.é.m$ ، والتفاعلات عند الإلكترودين، وقطبية الإلكترودين، وحركة حملات الشحنة الكهربائية. - كتابة معادلة التفاعل الحاصل عند كل إلكترود والمعادلة الحصيلة أثناء اشتغال العمود. - إيجاد العلاقة بين كمية المادة للأنواع الكيميائية المتكونة أو المستهلكة وشدة التيار ومدة اشتغال العمود.

8. أمثلة لتحولات قسرية

الموارد (معارف – مهارات)
- معرفة أن التحليل الكهربائي تحول قسري. - تعرف، انطلاقا من معرفة منحى التيار المفروض، الإلكترود الذي تحدث عنده الأكسدة (الأنود)، والإلكترود الذي يحدث عنده الاختزال (الكاثود). - تمثيل تبيانة تركيب تجريبي للتحليل الكهربائي. - كتابة معادلة التفاعل الحاصل عند كل إلكترود والمعادلة الحصيلة. - إيجاد العلاقة بين كمية المادة للأنواع الكيميائية المتكونة أو المستهلكة وشدة التيار ومدة التحليل الكهربائي.

المجال الفرعي الرابع : كيفية التحكم في تطور المجموعات الكيميائية

9 . تفاعلات الأسترة والحلمأة

الموارد (معارف – مهارات)
- معرفة المجموعات المميزة: $-COOH$ و $-OH$ و $-CO_2R$ و $-CO-O-CO-$ في نوع كيميائي. - كتابة معادلات تفاعلات الأسترة والحلمأة. - إيجاد صيغتي الحمض الكربوكسيلي والكحول الموافقتين انطلاقا من الصيغة نصف المنشورة للإستر. - تسمية الإ سترات المتضمنة لخمس ذرات كربون على الأكثر. - معرفة مميزتي كل من تفاعل الأسترة وتفاعل الحلمأة (محدود وبطيء). - معرفة أن الحفاز يزيد في سرعة التفاعل دون أن يغير حالة توازن المجموعة. - معرفة أن وجود أحد المتفاعلات بوفرة أو إزالة أحد النواتج، يزيح حالة توازن المجموعة في المنحى المباشر. - تحديد تركيب الخليط عند لحظة معينة

10. التحكم في تطور المجموعات الكيميائية بتغيير متفاعل أو بالحفز

الموارد (معارف – مهارات)
- تعليل اختيار المعدات التجريبية واستخدامها في المختبر: التسخين بالارتداد، والتقطير المجزأ، والتبلور، والترشيح تحت الفراغ. - تعرف قواعد السلامة. - اقتراح بروتوكول تجريبي وتعليل مراحله. - كتابة معادلة تفاعل أندريد حمض مع كحول، ومعادلة الحلمأة القاعدية لإستر. - معرفة مميزتي تفاعل أندريد حمض مع كحول (تفاعل سريع وكلي). - حساب مردود تحول كيميائي. - تعرف الجزء الهيدروفيلي والجزء الهيدروفوبي لأيون كربوكسيلات ذي سلسلة طويلة. - معرفة الدور التسريعي والانتقائي للحفاز.

2. جدول المجالات المضامينية ونسب أهميتها

المجال الرئيسي	المجال الفرعي	نسبة الأهمية
الفيزياء	▪ الموجات	11 %
	▪ التحولات النووية	8 %
	▪ الكهرباء	21 %
	▪ الميكانيك	27 %
الكيمياء	▪ التحولات السريعة والتحولات البطيئة لمجموعة كيميائية	6 %
	▪ التحولات غير الكلية لمجموعة كيميائية	10 %
	▪ منحى تطور مجموعة كيميائية	10 %
	▪ كيفية التحكم في تطور المجموعات الكيميائية	7 %

3. جدول المستويات المهارية ومكوناتها ونسب أهميتها

المستوى المهاري	مكوناته	نسبة الأهمية
استعمال الموارد (المعارف والمهارات)	- توظيف: الرموز ـ الاصطلاحات ـ الوحدات ـ رتب القدر ـ التعاريف ـ القوانين ـ المبادئ ـ النماذج ـ الصيغ ـ العلاقات... - وصف وتفسير ظاهرة - توقع تطور ظاهرة فيزيائية ومجموعة كيميائية	45%
تطبيق حل تجريبي	- اقتراح بروتوكول تجريبي - اقتراح تبيانة تركيب تجريبي - تمييز مختلف أجزاء تركيب تجريبي وتحديد وظيفة كل جزء. - استغلال النتائج التجريبية وتحليلها واستنتاج الخلاصات - توقع المخاطر الممكنة لوضعية تجريبية واستعمال الوسائل الخاصة بالسلامة.	15%
حل مشكل	- تعبئة الموارد الضرورية - تنظيم مراحل الحل - استغلال الأدوات الرياضية والمبيانات والجداول. - بناء استدلال منطقي أو البرهنة عليه؛ - وصف وتحليل معطيات أو نتائج علمية وتقديم استنتاجات عملية - إبداء رأي أو الإدلاء بحكم نقدي؛	40%

4. جدول التخصيص

المجالان الرئيسيان	المستويات المهارية / المجالات المضامينية الفرعية	استعمال الموارد (المعارف والمهارات)	تطبيق حل تجريبي	حل مشكل	المجموع
الفيزياء	الموجات	4,95 %	10 %	4,40 %	**11 %**
	التحولات النووية	3,60 %		3,20 %	**8 %**
	الكهرباء	9,45 %		8,40 %	**21 %**
	الميكانيك	12,15 %		10,80 %	**27 %**
الكيمياء	التحولات السريعة والتحولات البطيئة لمجموعة كيميائية	2,70 %	5 %	2,40 %	**6 %**
	التحولات غير الكلية لمجموعة كيميائية	4,5 %		4 %	**10 %**
	منحى تطور مجموعة كيميائية	4,5 %		4 %	**10 %**
	كيفية التحكم في تطور المجموعات الكيميائية	3,15 %		2,80 %	**7 %**
المجموع		**45%**	**15%**	**40%**	**100 %**

ملحق1: مقرر مادة الفيزياء والكيمياء

المجال الرئيسي الأول : الفيزياء

تقديم الأسئلة التي تطرح على الفيزيائي

- بعض أنشطة الفيزيائي وأدوار الفيزياء في المجتمع
- بعض الأسئلة التي تواجه الفيزيائي خلال أنشطته المهنية.

المجال الفرعي الأول: الموجات

1. الموجات الميكانيكية المتوالية:

1.1. تعريف الموجة الميكانيكية وسرعة انتشارها
1.2. الموجات الطولية والمستعرضة وخواصها
1.3. الموجة المتوالية ـ مفهوم التأخر الزمني.

2. الموجات الميكانيكية المتوالية الدورية:

2.1. مفهوم الموجة الميكانيكية المتوالية الدورية: الدورية الزمانية والدورية المكانية.
2.2. الموجة المتوالية الجيبية: الدور، والتردد، وطول الموجة.
2.3. الإبراز التجريبي لظاهرة حيود موجة ميكانيكية متوالية جيبية.

3. انتشار موجة ضوئية:

3.1. الإبراز التجريبي لظاهرة حيود الضوء.
3.2. انتشار الضوء في الفراغ: النموذج الموجي للضوء.
3.3. انتشار الضوء في الأوساط الشفافة: معامل الوسط ـ الإبراز التجريبي لظاهرة تبدد الضوء بواسطة موشور.

المجال الفرعي الثاني:التحولات النووية

1 . التناقص الإشعاعي:

1.1. استقرار وعدم استقرار النوى : تركيب النواة ـ النظائرية ـ الترميز $^{A}_{Z}X$ ـ المخطط (N,Z) .
1.2. النشاط الإشعاعي : الأنشطة الإشعاعية□□ و□ و□□ وانبعاث أشعة □ ـ قانونا انحفاظ الشحنة الكهربائية وعدد النويات

1.3. قانون التناقص الإشعاعي: تطور المادة المشعة ـ أهمية النشاط الإشعاعي ـ عمر النصف ـ تطبيق على التأريخ بالنشاط الإشعاعي.

2. النوى ـ الكتلة والطاقة:

2.1. التكافؤ "كتلة – طاقة": النقص الكتلي ـ طاقة الربط ـ الوحدات ـ طاقة الربط بالنسبة لنوية ـ التكافؤ "كتلة- طاقة" ـ منحنى أسطون.
2.2. الانشطار والاندماج: استغلال منحنى أسطون لتحديد مجالي الانشطار والاندماج.
2.3. الحصيلة الكتلية والطاقية لتحول نووي: أمثلة للأنشطة الإشعاعية □□ و□ و□□- أمثلة للانشطار والاندماج.
2.4. استعمالات الطاقة النووية

المجال الفرعي الثالث: الكهرباء

1. ثنائي القطب RC:

1.1. المكثف:

- وصف موجز للمكثف ـ رمزه ـ شحنتا اللبوسين ـ شدة التيار.
- التعبير في الاصطلاح مستقبل بالنسبة للمقادير i و u و q
- العلاقة $i = dq/dt$ للمكثف في الاصطلاح مستقبل .
- العلاقة $q = C.u$.
- سعة المكثف ـ وحدتها .
- تجميع المكثفات على التوالي وعلى التوازي .

1.2 . ثنائي القطب RC:

- استجابة ثنائي القطب RC لرتبة توتر(échelon de tension):
  - ♦ دراسة تجريبية ،
  - ♦ دراسة نظرية.
- الطاقة المخزونة في مكثف.

2. ثنائي القطب RL:

2.1 – الوشيعة :

- وصف موجز للوشيعة ـ رمزها.
- التوتر $u = r.i + L.di/dt$ بين مربطي الوشيعة في الاصطلاح مستقبل.
- معامل التحريض ـ وحدته.

2.2 . ثنائي القطب RL:

- استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر (échelon de tension) :
  - دراسة تجريبية؛
  - دراسة نظرية.
- الطاقة المخزونة في وشيعة.

3. الدارة RLC المتوالية

3.1. التذبذبات الحرة في دارة RLC متوالية:

- تفريغ مكثف في وشيعة.
- تأثير الخمود.
- شبه الدور.
- التفسير الطاقي: انتقال الطاقة بين المكثف والوشيعة ـ مفعول جول.
- الدراسة التحليلية في حالة الخمود المهمل (مقاومة مهملة) ـ الدور الخاص.
- صيانة التذبذبات:
  - الدراسة التجريبية؛
  - الدراسة النظرية.

3.2. التذبذبات القسرية في دارة RLC متوالية:

- التذبذبات القسرية في نظام جيبي لدارة RLC متوالية.
- التيار المتناوب الجيبي: الشدة الفعالة والتوتر الفعال.
- ممانعة الدارة.
- رنين شدة التيار:
  - المنطقة الممررة؛
  - معامل الجودة.
- القدرة في نظام متناوب جيبي، معامل القدرة.

4. تطبيقات :

4.1. الموجات الكهرمغنطيسية ـ نقل المعلومات.
4.2. تضمين توتر جيبي.
4.3. تضمين الوسع: مبدأ تضمين الوسع ـ مبدأ إزالة التضمين.
4.4. إنجاز جهاز يمكن من استقبال بث إذاعي بتضمين الوسع.

المجال الفرعي الرابع: الميكانيك

1. قوانين نيوتن:

1.1. متجهة السرعة ـ متجهة التسارع ـ متجهة التسارع في أساس فريني.
1.2. القانون الثاني لنيوتن: دور الكتلة ـ أهمية اختيار المرجع في دراسة حركة مركز القصور لجسم صلب ـ المراجع الغاليلية.
1.3. القانون الثالث لنيوتن: مبدأ التأثيرات المتبادلة.

2. تطبيقات:

2.1. السقوط الرأسي لجسم صلب:
- السقوط الرأسي باحتكاك؛
- السقوط الرأسي الحر.

2.2. الحركات المستوية:
- حركة جسم صلب على مستوى أفقي وعلى مستوى مائل.
- حركة قذيفة في مجال الثقالة المنتظم.
- حركة دقيقة مشحونة في مجال كهرساكن منتظم.
- حركة دقيقة مشحونة في مجال مغنطيسي منتظم.

2.3. الأقمار الاصطناعية والكواكب:
- المرجع المركزي الشمسي ـ المرجع المركزي الأرضي.
- قوانين كيبلر(المسار الدائري والمسار الإهليلجي).
- تطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز قصور قمر اصطناعي أو على كوكب: قوة انجذابية مركزية، التسارع الشعاعي، نمذجة حركة مركز قصور قمر اصطناعي أو كوكب بواسطة حركة دائرية منتظمة.

3. العلاقة الكمية بين مجموع العزوم $\sum M_{\Delta}$ والتسارع الزاوي $\ddot{\theta}$.

3.1. الأفصول الزاوي ـ التسارع الزاوي.
3.2. العلاقة الأساسية للديناميك في حالة الدوران حول محور ثابت ـ دور عزم القصور.
3.3. حركة مجموعة ميكانيكية (إزاحة ودوران حول محور ثابت).

4. المجموعات المتذبذبة:

4.1. تقديم مجموعات ميكانيكية متذبذبة:
- النواس الوازن والنواس البسيط ونواس اللي و النواس المرن (المجموعة: جسم صلب ـ نابض) في تذبذبات حرة: موضع التوازن، الوسع، الدور الخاص.
- خمود التذبذبات.

4.2. المجموعة المتذبذبة (جسم صلب ـ نابض) :
قوة الارتداد المطبقة من طرف نابض ـ المعادلة التفاضلية لحركة جسم صلب في حالة إهمال الاحتكاكات ـ الدور الخاص ـ الخمود.

4.3. نواس اللي:
مزدوجة الارتداد ـ المعادلة التفاضلية في حالة الاحتكاكات المهملة ـ الدور الخاص ـ الخمود.

4.4. النواس الوازن: المعادلة التفاضلية ـ الدور الخاص ـ الخمود.

4.5. ظاهرة الرنين:

- التقديم التجريبي للظاهرة: المثير ـ الرنان ـ وسع ودور التذبذبات ـ تأثير الخمود؛
- أمثلة للرنين الميكانيكي.

5. المظاهر الطاقية:

5.1. شغل قوة خارجية مطبقة من طرف نابض ـ طاقة الوضع المرنة.
ـ الطاقة الميكانيكية للمجموعة (جسم صلب ـ نابض).
5.2. طاقة الوضع للي: الطاقة الميكانيكية لنواس اللي.
5.3. الطاقة الميكانيكية للنواس الوازن.

6. الذرة وميكانيك نيوتن:

حدود ميكانيك نيوتن ـ تكمية التبادلات الطاقية ـ تكمية مستويات الطاقة لذرة، ولجزيئة، ولنواة ـ تطبيقات على الأطياف ـ ثابتة بلانك ـ العلاقة $\Delta E = h\upsilon$.

المجال الرئيسي الثاني : الكيمياء

تقديم الأسئلة التي تطرح على الكيميائي

- إبراز دور الكيمياء في المجتمع وجرد أنشطة الكيميائي
- الوقوف على بعض الأسئلة التي تواجه الكيميائي خلال أنشطته المهنية

المجال الفرعي الأول: التحولات السريعة والتحولات البطيئة لمجموعة كيميائية

1. التحولات السريعة والتحولات البطيئة:

- تذكير بالمزدوجات (مختزل / مؤكسد) وكتابة معادلات تفاعلات أكسدة ـ اختزال مع استعمال الإشارة $\rightleftharpoons$ في كتابة نصف المعادلة المميزة للمزدوجة مختزل/مؤكسد.
- الإبراز التجريبي لتحولات سريعة وتحولات بطيئة.
- الإبراز التجريبي للعوامل الحركية: درجة الحرارة وتركيز المتفاعلات.

2. التتبع الزمني للتحول؛ سرعة التفاعل:

- خط منحنيات تطور كميات المادة أو تركيز نوع كيميائي وتقدم التفاعل خلال الزمن: استعمال جدول وصفي لتطور مجموعة كيميائية، واستثمار التجارب.
- سرعة التفاعل: تعريف السرعة الحجمية لتفاعل معبر عنها بوحدة كمية المادة على وحدة الزمن والحجم. $v = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$. حيث x تقدم التفاعل و V حجم المحلول.
- تطور سرعة التفاعل خلال الزمن.
- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: تعريفه وطرق تحديده، اختيار طريقة لتتبع التحول حسب قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.
- التفسير الميكروسكوبي:
  - ♦ تفسير التفاعل الكيميائي بالتصادمات الفعالة.
  - ♦ تفسير تأثير تركيز الأنواع الكيميائية المتفاعلة ودرجة الحرارة على عدد التصادمات الفعالة في وحدة الزمن.

المجال الفرعي الثاني: التحولات غير الكلية لمجموعة كيميائية

3. التحولات الكيميائية التي تحدث في المنحيين:

- تقديم pH وقياسه.
- الإبراز التجريبي لتقدم نهائي مغاير للتقدم الأقصى انطلاقا من تحول كيميائي معين.
- نمذجة تحول كيميائي محدود بتفاعلين متزامنين يحدثان في المنحى المباشر والمنحى غير المباشر باختيار الكتابة الرمزية مع استعمال الإشارة: $\rightleftharpoons$
- تمييز تحول كيميائي غير كلي: التقدم $x_f \langle x_{\max}$
- نسبة التقدم النهائي للتفاعل: $\tau = x_f / x_{\max}$ مع $\tau \leq 1$.
- التفسير على المستوى الميكروسكوبي لحالة التوازن باعتبار التصادمات الفعالة بين الأنواع المتفاعلة من جهة والأنواع الناتجة من جهة أخرى.

4. حالة توازن مجموعة كيميائية:

- خارج التفاعل Q_r : التعبير الحرفي بدلالة التراكيز المولية للأنواع المذابة بالنسبة لحالة معينة للمجموعة.
- تعميم على مختلف الحالات: محلول مائي متجانس أو غير متجانس (وجود أجسام صلبة).
- تحديد قيمة خارج التفاعل في حالة توازن مجموعة، والتي نرمز لها ب $Q_{r,éq}$.
- ثابتة التوازن K المقرونة بمعادلة تفاعل، عند درجة حرارة معينة.
- تأثير الحالة البدئية لمجموعة على نسبة التقدم النهائي لتفاعل.

5. التحولات المقرونة بالتفاعلات حمض ــ قاعدة في محلول مائي:

- التحلل البروتوني الذاتي للماء؛
- ثابتة التوازن المسماة بالجداء الأيوني للماء رمزها K_e .
- سلم pH ، محلول حمضي ومحلول قاعدي ومحلول محايد.
- ثابتة الحمضية، رمزها K_A .
- مقارنة، سلوك أحماض لها نفس التركيز في محلول مائي، ومقارنة سلوك قواعد لها نفس التركيز في محلول مائي.
- ثابتة التوازن المقرونة بتفاعل حمض ـ قاعدة.
- مخططات هيمنة وتوزيع الأنواع الحمضية والقاعدية في محلول.
- منطقة انعطاف كاشف ملون حمض ـ قاعدي.
- معايرة حمض أو قاعدة في الماء بقياس pH لتحديد الحجم المضاف عند التكافؤ ولاختيار كاشف ملون حمض ـ قاعدي للمعايرة.
- التفاعل الكلي: تحديد نسبة التقدم النهائي لتفاعل انطلاقا من مثال لمعايرة حمض ـ قاعدة.

المجال الفرعي الثالث: منحى تطور مجموعة كيميائية

6. التطور التلقائي لمجموعة كيميائية:

- معيار التطور التلقائي: تؤول قيمة خارج التفاعل Q_r خلال الزمن إلى ثابتة التوازن K.
- تشخيص معيار التطور التلقائي من خلال التفاعلات حمض ـ قاعدة والتفاعلات أكسدة ـ اختزال .

7. التحولات التلقائية في الأعمدة وتحصيل الطاقة:

- الانتقال التلقائي للإلكترونات بين الأنواع الكيميائية (مختلطة أو منفصلة) تنتمي إلى مزدوجتين (مختزل/مؤكسد) من نوع فلز/أيون فلزي $M^{n+}_{(aq)} / M_{(S)}$
- تكوين عمود واشتغاله: ملاحظة منحى مرور التيار الكهربائي، قياس القوة الكهرمحركة $E(f.e.m)$ ، حركة حملات الشحنة، دور القنطرة الملحية، التفاعل عند الإلكترودين.
- العمود عبارة عن مجموعة كيميائية في غير حالة توازن أثناء اشتغاله كمولد. خلال التطور التلقائي تؤول قيمة خارج التفاعل إلى ثابتة التوازن.
- العمود عند التوازن (عمود مستهلك): كمية الكهرباء القصوى المستهلكة في دارة.

8. أمثلة لتحولات قسرية:

- الإبراز التجريبي لإمكانية تغيير، في بعض الحالات، منحى تطور مجموعة بفرض تيار منحاه معاكس لمنحى التيار الملاحظ خلال التطور التلقائي لهذه المجموعة (التحول القسري).
- التفاعلات عند الإلكترودين: الأنود والكاثود.
- تطبيق في التحليل الكهربائي: مبدأ وأمثلة لتطبيقات متداولة وصناعية.

المجال الفرعي الرابع: كيفية التحكم في تطور المجموعات الكيميائية

9 . تفاعلات الأسترة والحلمأة:

- تكون إستر انطلاقا من حمض وكحول، كتابة معادلة التفاعل الموافق.
- حلمأة إستر ، كتابة معادلة التفاعل الموافق.
- الإبراز التجريبي لحالة التوازن خلال تحولات تتدخل فيها تفاعلات الأسترة والحلمأة.
- تعريف مردود تحول.
- تعريف حفاز.
- التحكم في سرعة التفاعل: درجة الحرارة والحفاز.
- التحكم في الحالة النهائية لمجموعة: وفرة متفاعل أو إزالة ناتج.

10. التحكم في تطور المجموعات الكيميائية بتغيير متفاعل أو بالحفز.

- تصنيع إستر انطلاقا من أندريد الحمض وكحول.
- حلمأة قاعدية للإسترات: تطبيقات في تصبن الأجسام الدهنية (تحضير الصابون والتعرف على خاصياته).
- العلاقة بنية ـ خاصيات.

ملحق 2 : لائحة الأشغال التطبيقية

المجال الرئيسي الأول : الفيزياء

المجال الفرعي الأول : الموجات

التجارب	الأهداف
1. قياس سرعة انتشار موجة ميكانيكية	▪ تحديد سرعة انتشار موجة ميكانيكية (طول حبل أو على سطح الماء)، أو موجة صوتية. ▪ إبراز أن سرعة الانتشار لا تتعلق بشكل الموجة.
2. حيود موجة صوتية أو فوق صوتية	▪ معاينة حيود موجة ميكانيكية صوتية أو فوق صوتية. ▪ إبراز القيم القصوى والدنيا لوسع الموجات.
3. حيود الموجات الضوئية	▪ إبراز الظاهرة تجريبيا. ▪ التحقق من العلاقة $\theta = \lambda/a$.
4. تبدد الضوء الأبيض	▪ تحديد معامل الانكسار لوسط شفاف.

المجال الفرعي الثالث : الكهرباء

التجارب	الأهداف
1. - شحن مكثف باستعمال مولد مؤمثل للتيار. **- استجابة ثنائي القطب RC لرتبة توتر**	▪ تحديد سعة مكثف. ▪ إبراز تأثير R وC، وقياس ثابتة الزمن.
2. - التوتر بين مربطي وشيعة عند تطبيق توتر مثلثي. **- استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر.**	▪ تحديد معامل التحريض لوشيعة. ▪ إبراز تأثير R وL وقياس ثابتة الزمن.
3. التذبذبات الحرة في دارة متوالية RLC.	▪ معاينة تطور شدة التيار. ▪ معاينة مختلف أنظمة التذبذبات. ▪ معاينة تأثير مقاومة الدارة على أنظمة التذبذبات.
4. الدارة المتوالية RLC عند الرنين.	▪ إبراز ظاهرة الرنين. ▪ دراسة تأثير مقاومة الدارة على حدة الرنين.
5. الموجات الكهرمغنطيسية.	▪ دراسة تجريبية : o لتضمين الوسع o لإزالة تضمين التوتر ▪ إنجاز جهاز بث إذاعي بسيط.

المجال الفرعي الرابع : الميكانيك

التجارب	الأهداف
1. قوانين نيوتن.	▪ التحقق التجريبي من القانون الثاني لنيوتن.
2. السقوط الرأسي باحتكاك.	▪ إبراز تأثير الاحتكاكات على السقوط الرأسي لجسم في موائع.
3. حركة قذيفة في مجال الثقالة.	▪ إبراز العوامل المؤثرة على مسار القذيفة.
4. العلاقة الكمية بين مجموع العزوم والتسارع الزاوي.	▪ التحقق تجريبيا من العلاقة الأساسية للديناميك في حالة الدوران حول محور ثابت.
5. المجموعة المتذبذبة: (جسم صلب ــ نابض).	▪ إبراز العوامل الفيزيائية المؤثرة على الدور الخاص للمتذبذب ▪ إبراز ظاهرة الخمود ومختلف أصنافه وأنظمته.
6. نواس اللي.	▪ دراسة تأثير عزم قصور النواس وثابتة لي السلك على الدور الخاص.
7. النواس الوازن.	▪ التحقق من قانون تواقت التذبذبات الصغيرة في حالة النواس الوازن. ▪ دراسة تأثير عزم قصور النواس على الدور الخاص بالنسبة للتذبذبات الصغيرة.
8. الرنين الميكانيكي.	▪ دراسة تأثير دور المثير على وسع الرنان. ▪ دراسة تأثير الخمود على الرنين.

المجال الرئيسي الثاني: الكيمياء

التجارب	الأهداف
1. إبراز العوامل الحركية	▪ إبراز تأثير تركيز المتفاعلات ودرجة الحرارة على سرعة تطور مجموعة كيميائية.
2. التتبع الزمني لتفاعل كيميائي بواسطة قياس المواصلة	▪ قياس مواصلة محلول خلال وبعد نهاية التفاعل واستنتاج زمن نصف التفاعل.
3. التقدم النهائي للتفاعلات حمض ـ قاعدة	▪ قياس pH محلول حمض الكلوريدريك ومحلول حمض الإيثانويك وحساب التقدم النهائي للتفاعل.
4. تحديد ثابتة توازن كيميائي بواسطة قياس المواصلة	▪ حساب نسبة التقدم النهائي وثابتة التوازن لتفاعل الأحماض الضعيفة مع الماء.
5 .المعايرة بواسطة قياس pH	▪ إنجاز معايرة منتوج من الحياة اليومية
6. مكونات واشتغال عمود	▪ إنجاز أعمدة تتدخل فيها مزدوجات من نوع $M^{n+}aq/M$ واستنتاج المنحى التلقائي للتحولات .
7. التحليل الكهربائي في محلول مائي	▪ إنجاز تحولات قسرية. ▪ إيجاد ثابتة فرادي.
8. الأسترة والحلمأة	▪ دراسة التطور الزمني لتفاعل الأسترة. ▪ تحديد مردود الأسترة ومردود الحلمأة عند التوازن.
9. تصنيع وخاصيات الصابون	▪ تحضير صابون بتفاعل هيدروكسيد الصوديوم والزيت. ▪ إبراز بعض خاصيات الصابون.
10.المعايرة المباشرة لمادة الأسبرين في قرص	▪ معايرة حمض الأسيتيل ساليسيليك في قرص الأسبرين ومقارنة كمية مادته مع القيمة المشار إليها

ملحق 3 : الكفايات المستهدفة

✓ **الموجات**

- اعتماد النموذج الموجي لتفسير الظواهر المتعلقة بانتشار الموجات الميكانيكية أو الضوئية وحل وضعيات مسألة خاصة بانتشار الموجات.

✓ **التحولات النووية**

- نمذجة التحولات النووية وتأريخ حدث معين بتطبيق قانون التناقص الإشعاعي وإنجاز الحصيلة الطاقية لتحول نووي، وحل وضعيات مسألة تتعلق بالتحولات النووية.
- الوعي بأهمية التحولات النووية في التقدم التكنولوجي وتأثيراتها المحتملة على البيئة والتدابير الوقائية اللازم اتخاذها.

✓ **الكهرباء**

- نمذجة سلوك المكثف والوشيعة في دارة كهربائية وتحليل استجابتهما لرتبة توتر، ودراسة التذبذبات الحرة والقسرية في دارةRLC على التوالي.
- تفسير مكونات ودور عناصر سلسلة البث وسلسلة الإرسال والوعي بأهميتها في الاتصال والتواصل.

✓ **الميكانيك**

- تحليل وتتبع وتوقع تطور مجموعة ميكانيكية باعتماد نموذج بسيط.
- حل وضعية مسألة خاصة بمجموعة ميكانيكية في حركة اعتمادا على دراسة تحريكية أو طاقية.

✓ **التحولات السريعة والتحولات البطيئة لمجموعة كيميائية**

- التحكم في سرعة التفاعل بالتأثير على العوامل الحركية لتسريع تصنيع نوع كيميائي أو للتخلص من مخلفات المواد المستعملة أو لتخفيض سرعة التفاعل من أجل حفظ المواد الغذائية ووقايتها من التآكل.

✓ **التحولات غير الكلية لمجموعة كيميائية**

- اعتماد نسبة التقدم النهائي لتمييز التحولات الكلية عن التحولات غير الكلية وتحديد تركيب الحالة النهائية لمجموعة كيميائية باستعمال ثابتة التوازن في وضعيات مختلفة.

✓ **منحى تطور مجموعة كيميائية**

- اعتماد معيار التطور لتحديد منحى التطور التلقائي لمجموعة واستغلال هذا المنحى لتحصيل الطاقة الكهربائية في حالة التفاعلات أكسدة-اختزال .
- تحليل تحول كيميائي قسري و تطبيق التحليل الكهربائي لشحن المركمات ولتنقية الفلزات أو لحمايتها من الصدأ.

✓ **كيفية التحكم في تطور المجموعات الكيميائية**

تنفيذ بروتوكول تجريبي لتصنيع نوع كيميائي معين و الرفع من مردوده باستعمال متفاعل أكثر فعالية وحفاز ملائم.