

المادة: الفيزياء	جذابة بيداغوجية	الوحدة 1: التحولات السريعة والتحولات البطيئة
القسم: السنة الثانية من سلك البكالوريا	الأستاذ: رشيد جنكل	الجزء الأول: التحولات السريعة والتحولات البطيئة
الشعبة: علوم تجريبية، مسلك علوم فيزيائية	الثانوية التأهيلية أيت بها	مدة الإنجاز: 11 ساعة

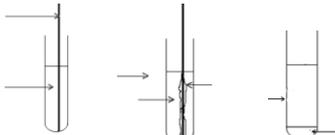
المراجع:

- الإطار المرجعي لمادة الفيزياء والكيمياء 2010، شعبة العلوم التجريبية، مسلك العلوم الفيزيائية
- التوجيهات التربوية العامة والبرامج الخاصة بتدريس مادة الفيزياء والكيمياء بالتعليم الثانوي التأهيلي 2007
- الكتب المدرسية: المنهل، المفيد

الكفايات المستهدفة:

- كفايات تجريبية: اقتراح تجربة لإبراز تفاعلات أكسدة إختزال، اختيار أدوات مناسبة لإجراء مناولة مع تبرير اختيار، وصف التجربة، إنجاز تجربة انطلاقا من بروتوكول كفايات مناوالاتية: تعرف وتسمية أدوات التجارب، احترام احتياطات السلامة عند استعمال الأدوات والأجهزة المخبرية
- كفايات علمية: تعرف كتابة معادلة تفاعل أكسدة إختزال وتعرف المزدوجتين المتدخلتين، إبراز وجود تحولات سريعة وتحولات بطيئة، إبراز تأثير العوامل الحركية على سرعة التفاعل كفايات مستعرضة: تعرف تقنيات تمكن من تتبع تطور مجموعة كيميائية خلال الزمن، التواصل بأنواعه وأشكاله المختلفة - قراءة، كتابة، إصغاء، تحديد مصادر المعلومات

الوسائل التعليمية	الأهداف الأساسية للدرس	المكتسبات القبلية الأساسية	امتدادات وتقاطعات مرتقبة مع مواد أخرى
<ul style="list-style-type: none"> • فلز النحاس، أنبوب إختبار، محلول نترات الفضة • محلول برمنغنات البوتاسيوم، كبريتات الحديد الثاني، حمض الكبريتيك • محلول كبريتات النحاس الثاني • محلول الصودا • حمض الكلوريدريك، محلول ثيوكبريتات الصوديوم 	<ul style="list-style-type: none"> • كتابة معادلة تفاعل أكسدة إختزال وتعرف المزدوجتين المتدخلتين. • إبراز وجود تحولات كيميائية سريعة وأخرى بطيئة تجريبيا • تعرف تقنيات تمكن من تتبع تطور مجموعة كيميائية خلال الزمن • إبراز تأثير العوامل الحركية على سرعة التفاعل انطلاقا من نتائج تجريبية 	<ul style="list-style-type: none"> • تفاعل الأكسدة إختزال: انتقال للإلكترونات • تعريف مؤكسد ومختزل • تعرف المؤكسد والمختزل لبعض المزدوجات مختزل/مؤكسد • إثبات معادلة تفاعل أكسدة إختزال 	<ul style="list-style-type: none"> • المعلومات: استعمال برنام متخصصة لإنجاز لحسابات ورسم المنحنيات، استعمال برنام المحاكاة للتشخيص على مستوى الميكروسكوبي، البحث في مواقع الأنترنت • الرياضيات: الدوال العددية والدوال اللوغاريتمية والإشتقاق • الفلسفة: النظرية والتجربة

التقويم	المعارف والمهارات	الأنشطة التعليمية		الأهداف الخاصة	محاور الدرس
		نشاط المتعلم	نشاط الأستاذ		
<ul style="list-style-type: none"> ❖ تقويم تشخيصي: - تقويم التلاميذ على المكتسبات السابقة: - ما نقصد بالأكسدة - ما نقصد بالإختزال - ما هو المؤكسد وما هو المختزل - ما نقصد بالمزدوجة ox/red - أذكر قوانين الإنخفاض لموازنة معادلة كيميائية ❖ تقويم تكويني - تقويم التلاميذ على المعارف والمهارات المكتسبة خلال الدرس - تمارين تطبيقية 	<ul style="list-style-type: none"> • معرفة المؤكسد والمختزل وتحديدهما انطلاقا من التفاعل • معرفة المزدوجة ox / red • معرفة الفرق بين الأكسدة والإختزال • كتابة المعادلة الحاصلة للتفاعل وتعرف المزدوجتين المتدخلتين في التفاعل 	<p>تحليل:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. أنظر التنبية 2. نلاحظ بعد بضع دقائق توضع طبقة سوداء في البداية على الجزء لمغمور من السلك، تاخذ بعد مدة من الزمن لونا لامعا ويأخذ المحلول تدريجيا اللون الأزرق، نزيل سلك النحاس ونضيف محلول الصودا إلى محتوى الأنبوب فيكون راسب أزرق 3. تفسير الملاحظات: • يدل توضع طبقة لامعة على فلز النحاس إلى تحول أيونات الفضة Ag^+ إلى فلز الفضة Ag وفق المعادلة التالية: $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$ • يدل ظهور اللون الأزرق المميز لأيونات النحاس الثاني في المحلول إلى تحول فلز النحاس إلى أيونات النحاس الثاني cu^{2+} وفق المعادلة التالية: $cu(s) \rightarrow cu^{2+} + 2e^-$ 4. النوع الكيميائي الذي يلعب دور المؤكسد هو أيونات الفضة Ag^+ لكونه إكتسب e^- خلال هذا التحول النوع الكيميائي الذي يلعب دور المختزل هو فلز النحاس $cu(s)$ لكونه فقد $2e^-$ خلال هذا التحول <p>المزدوجتين المتدخلتين في التفاعل هما: $cu^{2+}/cu(s)$ و $Ag^+/Ag(s)$</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. المعادلة الحاصلة للتفاعل للحصول على المعادلة للتفاعل نجز المجموع التالي: $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$ $cu(s) \rightarrow cu^{2+} + 2e^-$ $Ag^+ + cu(s) \rightarrow Ag(s) + cu^{2+}$ <p>تحليل:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. بالنسبة للمزدوجة F_e^{3+}/F_e^{2+} $F_e^{2+} \leftrightarrow F_e^{3+} + e^-$ بالنسبة للمزدوجة $M_nO_4^{2-}/M_nO_4^{2-}$ $M_nO_4^{2-} + 5e^- + 8H^+ \leftrightarrow M_n^{2+} + 4H_2O$ <p>المعادلة الحاصلة للتفاعل:</p> $M_nO_4^{2-} + 5F_e^{2+} + 8H^+ \leftrightarrow M_n^{2+} + 5F_e^{3+} + 4H_2O$	<p>نشاط تجريبي 1:</p> <p>نضع فلز النحاس (سلك نظيف) في أنبوب إختبار يحتوي على 5 ml من محلول نترات الفضة ($Ag^+ + NO_3^-$)</p> <p>❖ استثمار:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. أتم التنبية التالية بوضع الإسم المناسب،  <ol style="list-style-type: none"> 2. ما تلاحظ؟ 3. كيف تفسر هذه الملاحظات؟ استنتج معادلة كل تفاعل 4. حدد النوع الكيميائي الذي يلعب دور المؤكسد والنوع الكيميائي الذي يلعب دور المختزل، استنتج المزدوجتين ox/red المتدخلتين في هذا التفاعل 5. استنتج المعادلة الحاصلة لهذا التفاعل بين أيونات الفضة وفلز النحاس <p>نشاط: تطبيق قوانين الإنخفاض</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. اكتب معادلة تفاعل الأكسدة إختزال إبين أيونات برمنغنات ($M_nO_4^-$) لمحلول برمنغنات البوتاسيوم (K^+, $M_nO_4^-$) وأيونات الحديد F_e^{2+} لمحلول كبريتات الثاني (F_e^{2+}, SO_4^{2-}) في وسط حمضي (حمض الكبريتيك) ($2H^+$, SO_4^{2-}) 	<p>كتابة معادلة تفاعل أكسدة إختزال وتعرف المزدوجتين المتدخلتين</p>	<p>I. تذكير تفاعلات أكسدة إختزال</p>

II. التحولات السريعة

إبراز وجود تحولات سريعة

◀ **نشاط تجريبي 2: إبراز وجود تحولات سريعة**
نصب في أنبوب اختبار 5ml من محلول كبريتات النحاس الثاني (Cu^{2+} , SO_4^{2-}) ونضيف إليه قطرات من الصودا (Na^+ , OH^-)
❖ استثمار:
1. ما تلاحظ؟ ما اسم المركب الناتج
2. اكتب معادلة التفاعل التي تحدث في الأنبوب
3. ما هي رتبة قدر المدة الزمنية التي يحدث فيها التفاعل؟ ماذا تستنتج؟
1. اقترح تعريفا للتحولات السريعة

❖ تحليل :

1. نلاحظ ترسب جسم صلب لونه أزرق يسمى هذا المركب بهيدروكسيد النحاس الثاني $\text{Cu}(\text{OH})_2$ معادلة التفاعل :
2. لا يستغرق حدوث هذا التفاعل إف بضع ثوان مما يصعب تتبعه بالعين إذن فهو تحول سريع
3. التحولات السريعة هي التحولات التي تحدث في مدة وجيزة حيث لا يمكن تتبعها بالعين المجردة او اجهزة القياس المعتادة في المختبر

- معرفة بعض أنواع تحولات سريعة
- معرفة مميزات التحولات السريعة

■ **تقويم تشخيصي :**
- اذكر بعض التحولات السريعة

I. التحولات البطيئة

إبراز وجود تحولات بطيئة

◀ **نشاط تجريبي 3: إبراز وجود تحولات بطيئة**
نمزج في كأس 100 ml من محلول حمض الكلوريديك H^+ , Cl^- تركيزه $c = 1 \text{ mol.L}^{-1}$ و 50 ml من محلول ثيوكبريتات الصوديوم (2Na^+ , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$) تركيزه $c = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.
نسلط حزمة ضوئية من الضوء الأبيض على جانب الكأس ونلاحظ محتواه ، يأخذ محتوى الكأس بعد لحظات لون يميل الى الأزرق ثم يصبح أصفر فيفقد تدريجيا شفافيته بعد ذلك
❖ استثمار:
1. على ماذا يدل التطور التدريجي للخليط التفاعلي
2. ماهي رتبة قدر المدة الزمنية التي تحدث فيها التفاعل؟ ماذا تستنتج؟
3. اكتب نصفي معادلة تفاعل أكسدة إختزال المقرونة لكل من المزدوجتين المتخلفتين $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq}) / \text{S}(\text{s})$ و $\text{SO}_2(\text{aq}) / \text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})$
4. نلاحظ أن أيون ثيوكبريتات الصوديوم يلعب دور المؤكسد في مزدوجة ودور المختزل في مزدوجة ثانية ، ماذا يسمى هذا التحول
5. استنتج المعادلة الحصيلة للتفاعل
6. اقترح تعريفا لـ تحولات بطيئة

❖ تحليل :

1. خلال هذا التحول تنتج دقائق صلبة من الكبريت عالقة في المحلول بوجود الضوء يتشتت هذا الخليط . عند تكاثر كمية الكبريت الناتج يفقد الخليط شفافيته ويصبح لونه أصفر
2. تقدر المدة الزمنية خلال هذا التحول لدقيقة تقريبا نستنتج أن **التفاعل بطيء** لأننا نستطيع تتبع بالعين المجردة نصفي المعادلة
3. بالنسبة لمزدوجة $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} / \text{S}(\text{s})$
 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 6\text{H}^+ + 4\text{e}^- \leftrightarrow 2\text{S}(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}$
بالنسبة لمزدوجة $\text{SO}_2 / \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
 $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow 2\text{S}(\text{s}) + 2\text{H}^+ + 4\text{e}^-$
4. يسمى هذا التحول بالتحول الذاتي
5. المعادلة الحصيلة للتفاعل
 $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 6\text{H}^+ \leftrightarrow 2\text{SO}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^-$
6. التحولات البطيئة هي التحولات التي تستغرق عدة ثوان أو دقائق أو ساعات حيث يمكن تتبع تطرها بالعين المجردة أو بأجهزة القياس

- معرفة بعض انواع تحولات بطيئة
- معرفة مميزات التحولات البطيئة
- معرفة بعض تحولات بطيئة جدا :تخليق الماء ، تحلل H_2O_2 ، تكون زنجار ، تكون الصدأ ،

• **تقويم تشخيصي**
- ماذا تقصد بالتحولات البطيئة
- أذكر بعض أمثلة لتحولات بطيئة
• **تقويم تكويني**
- تمرين تطبيقي : تصنيف التحولات الى تحولات بطيئة وسريعة

IV. العوامل الحركية

1. تعريف
 2. العوامل المؤثرة على سرعة التفاعل
- أ. تأثير تركيز المتفاعلات

إبراز تأثير تركيز المتفاعلات على سرعة التفاعل

◀ **نشاط تجريبي 4: إبراز تأثير التركيز البدني للمتفاعلات على سرعة التحول الكيمياء**
نحضر ثلاث كؤوس تحتوي على حجوم مختلفة من محلول يودور البوتاسيوم (K^+ , I^-) ذي تركيز $C_1 = 4 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.
تركيزه $C_2 = 1 \text{ mol.L}^{-1}$.
نصب في كل من هذه الكؤوس وفي نفس اللحظة 15ml من محلول الماء الأوكسجيني ($\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$) ذي تركيز $C_3 = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.
نحرك بسرعة محتوى كل كأس ونلاحظ تطور لون الخليط :
بالنسبة للأنبوب أ- يأخذ الخليط اللون الأصفر
بالنسبة للأنبوب ب- يأخذ الخليط اللون البرتقالي
بالنسبة للأنبوب ج- يأخذ الخليط اللون البني في النهاية تأخذ المحاليل نفس اللون .

❖ تحليل :

1. حساب التركيز البدني للمتفاعلات
تركيز أيونات اليودور
بالنسبة للكأس أ- $[\text{I}^-] = 4 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
بالنسبة للكأس ب- $[\text{I}^-] = 12 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
بالنسبة للكأس ج- $[\text{I}^-] = 24 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
تركيز أيونات H^+
بالنسبة للكأس أ- $[\text{H}^+] = 40 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
بالنسبة للكأس ب- نفس التركيز
بالنسبة للكأس ج- نفس التركيز
تركيز أيونات الماء الكسجيني
بالنسبة للكأس أ- $[\text{H}_2\text{O}_2] = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
بالنسبة للكأس ب- نفس التركيز
بالنسبة للكأس ج- نفس التركيز
أضفنا الماء المقطر للحصول على نفس الحجم ودراسة مدى تأثير تركيز يودور البوتاسيوم على التفاعل
2. تأثير تركيز يودور البوتاسيوم
نلاحظ أن لون المحاليل تختلف خلال التحول حيث نستنتج أنه كلما كان التركيز البدني لأيونات اليودور I^- أكبر كلما كان التحول أسرع
3. بالنسبة للمزدوجة $\text{H}_2\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}$
 $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
بالنسبة للمزدوجة I_2 / I^-
 $2\text{I}^- \leftrightarrow \text{I}_2 + 2\text{e}^-$
المعادلة الحصيلة للتفاعل
 $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{I}^- \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$
4. تحديد المتفاعل المحد
المتفاعل المحد هو الماء الأوكسجيني
تأخذ المحاليل الثلاثة نفس اللون عند نهاية التفاعل لأن تركيز النهائي ل I_2 أخذ نفس القيمة نظرا لإستعمال I^- و H^+ بوفرة وبالتالي يشكل H_2O_2 المتفاعل المحد
إذن في المحاليل $[\text{I}_2]_{\text{f}} = [\text{H}_2\text{O}_2]_{\text{f}}$

- معرفة العوامل المؤثرة على سرعة التفاعل:
- معرفة تأثير التركيز البدني للمتفاعلات على سرعة التفاعلات

• **تقويم تكويني:**
- تمرين تطبيقي

يبين الجدول التالي أحجام المتفاعلات

المحلول	يودور البوتاسيوم	حمض الكبريتيك (SO_4^{2-})	الماء الأوكسجيني ($\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$)	الماء المقطر
كأس أ- 10 ml	20 ml	15 ml	15 ml	55 ml
كأس ب- 30 ml	20 ml	15 ml	15 ml	35 ml
كأس ج- 60 ml	20 ml	15 ml	15 ml	5 ml

❖ استثمار:

1. حدد التركيز البدني للمتفاعلات ؟ لماذا أضفنا الماء المقطر؟
2. هل اثر تركيز البدني لأيونات يودور على سرعة التحول؟
3. اكتب نصفي المعادلة المقرونتين بالمزدوجتين $\text{I}_2(\text{aq}) / \text{I}^-(\text{aq})$ و $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) / \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
4. لماذا تأخذ الخليط في الكؤوس الثلاث نفس اللون في النهاية

<ul style="list-style-type: none"> • تقويم تشخيصي - ما دور التسخين في التحضيرات المطبخية - لما يتم حفظ المواد الغذائية في الثلاجة - تقويم تكويني - تمرين تطبيقي : ح 	<ul style="list-style-type: none"> • معرفة تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل - في المختبر ، مجال الصناعة ، في الحياة اليومية. • معرفة دور درجة الحرارة في تسريع التحولات الكيميائية • معرفة دور درجة الحرارة في خفض التفاعلات 	<p>❖ تحليل:</p> <ul style="list-style-type: none"> • في المختبر : تميز الأدهيدات بواسطة كاشف فهلين أو تولين ومثال على ذلك كشف الكليكوز ، يمكن كاشف فهلين من تميز الكليكوز حيث عند التسخين يتغير لونه من الزرق الى الأحمر • في الصناعة : صناعة الأمونياك ، يعتبر المونياك مادة اساسية لصناعة الأسمدة ونحصل عليها عند درجة حرارة عالية 450°C انطلاقا من ثنائي الأزوت N_2 و H_2 وبوجود الحفاز - الحديد- تبريد الفولاذ للتحفاض به عند درجة حرارة اعتيادية • في الحياة اليومية: تعتبر درجة الحرارة عاملا أساسيا في التحضيرات المطبخية - تسريع التحولات الكيميائية : يكون طبخ الطعام اسرع في طنجرة الضغط حيث تتعدى درجة الحرارة 110°C - خفض سرعة تفاعلات تحلل المواد الغذائية : تحتفظ هذه المواد مدة طويلة في الثلاجة 0°C الى 10°C ويذوم حفصها أكثر في المجمد - 18°C 	<p>< نشاط تجريبي 5: إبراز تأثير درجة الحرارة تتطلب عدة تحولات تسخين المجموعة الكيميائية في المختبر وفي الصناعة والحياة اليومية</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. أذكر بعض الأمثلة: <ol style="list-style-type: none"> أ. في المختبر ب. في الصناعة ت. في الحياة اليومية 	<p>إبراز تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل</p>	<p>ب. تأثير درجة الحرارة</p>
--	--	--	--	--	------------------------------

❖ أساليب التقويم الإجمالي :

- تمارين تطبيقية وتوليفية: 5 ، 6 ، 7 ص 27
- سلسلة :سلسلة رقم 2 الدورة الأولى
- فرض منزلي:فرض منزلي رقم 1 الدورة الأولى
- فرض محروس :فرض محروس رقم 1 الدورة الأولى

