المادة: الفيزياء والكيمياء	**جذاذة بيداغوجية**	**الوحدة 4: حالة توازن مجموعة كيميائية**
القسم: السنة الثانية من سلك البكالوريا	**الأستاذ: رشيد جنكل**	**الجزء الثاني: التحولات غير الكلية لمجموعة كيميائية**
الشعبة :العلوم التجريبية ، ع ف	**الثانوية التأهيلية أيت بها**	**مدة الإنجاز 17 ساعة ع ف 11% ، 13 ساعة ع أ ح 10%**

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

الكفايات المستهدفة:
كفايات تجريبية:إختيار أدوات مناسبة لإنجاز مناولات (قياس المواصلة لتفاعلات كيميائية) مع تبرير الإختيار ،وصف تجربة ، تحليل نتائج التجربة ...
كفايات مناولاتية:تعرف وتسمية أدوات مخبرية ، تنفيد برتوكول تجريبي ، احترام إحتياطات السلامة عند استعمال الأدوات والأجهزة المخبرية....
كفايات علمية: تعريف كتابة التعبير الحرفي لخارج التفاعل ، معرفة إستعمال العلاقة بين الموصلية لمحلول والتراكيز المولية الفعلية للأيونات المتواجدة في هذا المحلول، أن خارج التفاعل في في حالة التوازن يأخد قيمة ثابتة التوازن K الموافقة للتفاعل ،معرفة ان ثابتة التوازن لا تتعلق بالتراكيز البدئية للمتفاعلات ، أن ثابتة التوازن تتعلق بطبيعة المتفاعل / طبيعة الحمض ، معرفة ثابتة التوازن K لمجموعة كيميائية تتعلق بدرجة الحرارة،معرفة أن نسبة التقدم النهائي لتفاعل تتعلق بثابتة التوازن الكيميائي K وبالحالة البدئية للمجموعة الكيميائية / التراكيز البدئية للمتفاعلات
كفايات مستعرضة: اتباع المنهج العلمي ، التواصل بجميع انواعه المختلفة ، توقع المخاطر المحدقة بالبيئة

امتدادات وتقاطعات مرتقبة مع مواد أخرى	المكتسبات القبلية الأساسية	الأهداف الأساسية للدرس	الوسائل التعليمية
• **المعلوميات:** استعمال برانم متخصصة لإنجاز لحسابات ورسم المنحنيات ، استعمال برانم المحاكاة للتشخيص على مستوى الميكروسكوبي ، البحث في مواقع الأنترنيت • **علم الحياة والأرض :** أهم مراحل التخمر اللبني ، الظواهر المرافقة للتقلص العضلي • **الرياضيات:** الدوال العددية والدوال للوغاريتمية • **الفلسفة:** النظرية والتجربة	• تعريف حالة التوازن الكيميائي • تعريف التقدم النهائي لتفاعل كيميائي • العلاقة التي تربط بين الموصلية لمحلول أيوني والتراكيز المولية الفعلية للأيونات المتواجدة في هذا المحلول • التفاعلات حمض – قاعدة • التفاعلات أكسدة – إختزال	• **معرفة كتابة التعبير الحرفي لخارج التفاعل** • **إستعمال العلاقة بين الموصلية لمحلول والتراكيز المولية الفعلية للأيونات المتواجدة في هذا المحلول** • **تعرف أن خارج التفاعل في في حالة التوازن يأخد قيمة ثابتة التوازن K الموافقة للتفاعل** • **معرفة ان ثابتة التوازن لا تتعلق بالتراكيز البدئية للمتفاعلات** • **معرفة أن ثابتة التوازن تتعلق بطبيعة المتفاعل / طبيعة الحمض** • **تعرف أن ثابتة التوازن K لمجموعة كيميائية تتعلق بدرجة الحرارة** • **تعرف أن نسبة التقدم النهائي لتفاعل تتعلق بثابتة التوازن الكيميائي K وبالحالة البدئية للمجموعة الكيميائية / التراكيز البدئية للمتفاعلات**	• الحاسوب : simulation • مقياس المواصلة ، كلورور البوتاسيوم • حمض الإيثانويك ، مض الميثانويك ، حمض البنزويك

محاور الدرس	الأهداف الخاصة	الأنشطة التعليمية التعلمية نشاط الأستاذ	الأنشطة التعليمية التعلمية نشاط المتعلم	المعارف والمهارات	التقويم
I. خارج التفاعل **1. تعريف** **2. تعبير خارج التفاعل بالنسبة لوسط متجانس** **3. تعبير خارج التفاعل بالنسبة لوسط غير متجانس / وجود جسم صلب**	**معرفة كتابة التعبير الحرفي لخارج التفاعل معرفة أن خارج التفاعل يتعلق بمنحى التفاعل**	➢ **نشاط 1: حساب خارج التفاعل** نعتبر التفاعل بين ثنائي اليود $I_{2(aq)}$ المذاب في الماء وأيونات ثيوكبريتات $S_2O_{3(aq)}^{2-}$. معادلة التفاعل هي: $I_{2(aq)} + 2S_2O_{3(aq)}^{2-} \quad 2I_{(aq)}^{-} + S_4O_{6(aq)}^{2-}$ في اللحظة t تكون تراكيز الأنواع الكيميائية المذابة هي: $[I_2] = 1.0\ 10^{-3}\ mol.L^{-1}$ $[I^-] = 5.0\ 10^{-2}\ mol.L^{-1}$ $[S_2O_{3(aq)}^{2-}] = 2.0\ 10^{-3}\ mol.L^{-1}$ $[S_4O_{6(aq)}^{2-}] = 2.0\ 10^{-4}\ mol.L^{-1}$ 1. أحسب خارج التفاعل المقرون بالتحول الحاصل في المنحى المباشر. ➢ **نشاط 2: حساب خارج التفاعل في المنحى المباشر والمعاكس** نعتبر التفاعل الحاصل بين حمض الايثانويك والماء, ننمذجه بالمعادلة التالية: $CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$ 1. أعط تعبير خارج التفاعل المقرون بالتحول في المنحى المباشر. 2. تراكنجد عند اللحظة t: $[H_3O] = [CH_3COO^-] = 1.2\ 10^{-4} mol.L^{-1}$; $[CH_3COOH] = 9.6\ 10^{-4} mol.L^{-1}$ 3. أحسب خارج التفاعل عند اللحظة t في المنحيين المباشر والمعاكس ماذا تستنتج ؟. ➢ **نشاط 3: تعبير خارج التفاعل في وسط غير متجانس** 1. أكتيب معادلة أكسدة فلز النحاس Cu مع أيونات الفضة Ag^+ 2. أعط تعبير خارج التفاعل للمعادلة 3. أكتب معادلة الترسب للكشف عن أيونات النحاس الثالث بمحلول الصودا		• **معرفة تعبير خارج التفاعل** • **معرفة تعبير خارج التفاعل في وسط متجانس** • **معرفة تعبير خارج التفاعل في وسط غير متجانس أي أثناء وجود أجسام صلبة** • **معرفة حساب خارج التفاعل في المنحى المباشر والمنحى المعاكس** • **معرفة ان خارج التفاعل يتعلق بمنحى التفاعل**	• تمرين 5 ص 73 • تمرين 6 ص 73

II. خارج التفاعل عند التوازن

1. تحديد خارج التفاعل بواسطة قياس المواصلة

معرفة تحديد خارج التفاعل عند التوازن باستعمال مقياس المواصلة وإبراز العوامل المؤثرة على نسبة التقدم النهائي لتفاعل
معرفة العوامل المؤثرة على خارج التفاعل

➢ **نشاط تجريبي 3 : تحديد خارج التفاعل بواسطة قياس المواصلة**

نحضر محلولان لحمض الايثانويك تراكزهما مختلفان C_i ونقيس موصيلية كل محلول بواسطة مقياس المواصلة بعد تعييره بواسطة محلول كلوررور البوتاسيوم .

المحلول	S_1	S_2
التركيز C_i $(mol.L^{-1})$	$5\ 10^{-2}$	$5\ 10^{-3}$
الموصلية σ $(S.m^{-1})$	$3.49\ 10^{-2}$	$1.06\ 10^{-2}$
K		
τ		

❖ **استثمار:**

1. حدد المزدوجتان المتدخلتان في التفاعل بين حمض الايثانويك والماء ؟
2. أكتب معادلة هذا التفاعل ؟
3. حدد الأنواع الكيميائية المتواجدة في هذا المحلول ؟
4. أنشيء جدول التقدم للتفاعل؟
5. الحالة النهائية لتحول محدود (غير كلي) هي حالة توازن، نرمز فيها لتقدم التفاعل ب X_{eq} حيث $X_f = X_{eq}$ ولموصلية المحلول ب σ_{eq} ، إعط تعبير للموصلية عند الحالة النهائية ؟
6. استنتج التراكيز للانواع الكيميائية بدلالة الموصلية والموصليات المولية الايونية؟
7. أحسب خارج التفاعل عند التوازن $Q_{r,éq}$ بالنسبة لكل مجموعة ، ماذا تستنتج ؟
8. يأخذ خارج التفاعل عند التوازن $Q_{r,éq}$ قيمة ثابتة التوازن رمزها k . ما قيمة ثابتة التوازن k الموافقة لمعادلة التفاعل المدروس
9. أحسب قيمة نسبة التقدم النهائي لكل تفاعل ، ماذا تستنتج

2. إبراز العوالم المؤثرة على خارج التفاعل

➢ **نشاط 2: إبراز تأثير طبيعة الحمض على قيمة خارج التفاعل عند التوازن و تأثير ثابتة التوازن k على نسبة التقدم التفاعل**

- نحضر 3 محاليل ، حمض الايثانويك وحمض الميثانويك و حمض البنزويك ذات التراكيز نفسه $C= 5.10^{-2}\ Mol.L^{-1}$.
- نصب 100mL من حمض الايثانويك في كأس و 100 ml في كاس ثانية و 100 ml من حمض البنزويك في كاس ثالثة نقيس موصلية كل محلول بواسطة مقياس الموصلية وندونها في الجدول التالي

محلول حمض	الايثانويك	الميثانويك	البنزويك
σ eq(Ms.m -1)	39 ,1	121,4	57,3
$X_{eq}(mol)$			
$X_{max}(mol)$			
$Q_{r,éq}= k$			
τ			

❖ **استثمار**:

1. اعط مزدوجة كل تفاعل
2. اكتب معادلة كل تفاعل حمض-قاعدة الحاصل في كل كأس
3. اجرد الأنواع الكيميائية واحسب تراكيزها بالنسبة لكل تفاعل
4. أحسب خارج التفاعل عند التوازن $Q_{r,éq}$ لكل مجموعة ، ماذا تستنتج؟
5. استنتج قيمة ثابتة التوازن K الموافقة لمعادلة كل تفاعل
6. حدد بالنسبة لكل تفاعل قيمة التقدم الاقصى x_{max}
7. عند التوازن $X_f = X_{eq}$ ، حدد X_{eq} لكل تفاعل ثم أحسب قيمة نسبة التقدم النهائي τ لكل تفاعل
8. عبر عن τ بدلالة C و $[H_3O^+]_{eq}$

3. إستنتاج العوامل المؤثرة على نيبة التقدم النهائي

نعطي:

الايون	H_3O^+	CH_3COO^-	$C_6H_5COO^-$	$HCOO^-$
λ (mS.m^2.mol)	35	4.09	3 ,23	5,46

❖ **تحليل2:**

- **معرفة العلاقة بين الموصلية لمحلول والتراكيز المولية الفعلية للأيونات المتواجدة في هذا المحلول**
- **معرفة تحديد خارج التفاعل بأستعمال مقياس المواصلة**
- **تعرف أن خارج التفاعل في في حالة التوازن يأخذ قيمة ثابتة اتسمى ثابتة التوازن K**
- **معرفة أن خارج التفاعل لا يتعلف بالحالة البدئية للمتفاعلات (بالتراكيز البدئية للمتفاعت)**
- **معرفة أن ثابتة التواز ن تتعلق بطبيعة الحمض (طبيعة المتفاعل)**
- **معرفة أن ثابتة التوازن تتعلق بدرجة الحرارة**
- **معرفة أن نسبة التقدم النهائي تتعلق بثابتة التوازن و بالحلة بالتراكيز البدئية للمتفاعلات / الحالة البدئية للمتفاعلات**

- **تمارين تطبيقية**
تمرين 7 ص 73
تمرين 9 ص 74

❖ **أساليب التقويم الإجمالي :**

- **تمارين تطبيقية وتوليفية : 5،6، 7، 8 ، 9، 10 ص 73 ، 74**
- **سلسلة : سلسلة رقم 2 الدورة الأولى**
- **فرض محروس : فرض محروس رقم 2 الدورة الأولى**