

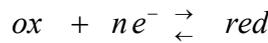
المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك علوم الحياة والأرض
الدرس (I : التحولات السريعة والتحولات البطيئة لمجموعة كيميائية	
أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التاهيلية - تمارة	

(1) تذكير بالأكسدة والاختزال:

- أ- المؤكسد: نوع كيميائي قادر على اكتساب إلكترونات خلال تفاعل أكسدة - اختزال. نرمل له ب ox .
- ب- المختزل: نوع كيميائي قادر على منح إلكترونات خلال تفاعل أكسدة - اختزال. نرمل له ب red .
- ج- مزدوجة مؤكسد-مختزل.

- المزدوجة مؤكسد-مختزل عبارة عن زوج مكون من مؤكسد ox ومختزل مرافق له red ، نرمل للمزدوجة ب ox/red .

- إن تحول المؤكسد إلى المختزل المرافق أو العكس ينمذج ب نصف المعادلة:

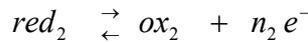
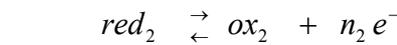


د- تفاعل الأكسدة والاختزال:

* تفاعل أكسدة-اختزال هو تبادل إلكتروني بين المؤكسد ox_1/red_1 للمزدوجة ox_1/red_1 الذي يكتسب إلكترونات والمختزل red_2 للمزدوجة الأخرى ox_2/red_2 الذي يفقد هذه الإلكترونات.

* للحصول على معادلة التفاعل نتبع الخطوات التالية:

- نكتب نصفي المعادلتين الالكترونييتين:



- ننجز مجموع المعادلتين، مع الحرص على موازنة عدد الالكترونات المتبادلة بين النوعين ox_1 و red_2 .

(2) الإبراز التجريبي لتحولات سريعة وتحولات بطيئة:

(1-2) تحولات سريعة:

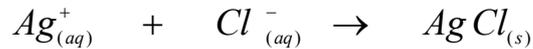
- تجربة 1:

يحتوي أنبوب اختبار على محلول نترات الفضة تركيزه $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ ، نضيف إليه بضع قطرات من محلول حمض الكلوريدريك تركيزه 1 mol.L^{-1} .

- ملاحظات:

نلاحظ على الفور تكون راسب أبيض كلورور الفضة $AgCl_{(s)}$: نقول إن التحول سريع.

- معادلة الترسيب:



و $H^+_{(aq)}$ و $NO^-_{3(aq)}$ أيونات متفرجة (لم تتدخل في التفاعل).

- تجربة 2:

نفرغ بضع قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 1 mol.L^{-1} في أنبوب اختبار

يحتوي على محلول كبريتات النحاس II تركيزه $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.

- ملاحظات:

نلاحظ على الفور تكون راسب أزرق لهيدروكسيد النحاس II: نقول إن التحول سريع.

- معادلة الترسيب:



و $Na^+_{(aq)}$ و $SO^{2-}_{4(aq)}$ الأيونات المتفرجة هي:

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك علوم الحياة والأرض
الدرس : (I) التحولات السريعة والتحولات البطيئة لمجموعة كيميائية	
أستاذ المادة : مصطفى قشيش	المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة

- استنتاج:

التحولات السريعة هي التحولات التي تحدث خلال مدة زمنية قصيرة لا تسمح بتتبع تطورها بالعين المجردة أو بأجهزة القياس في المختبر (مانومتر، مقياس المواصلة ...)

أمثلة أخرى لتفاعلات سريعة:

- تفاعلات الانفجار - تفاعلات الترسيب - تفاعلات حمض-قاعدة.

2-2) تحولات بطيئة:

- تجربة: أكسدة أيونات اليودور $I_{(aq)}^-$ بالماء الأوكسجيني $H_2O_{2(aq)}$ في وسط حمضي.

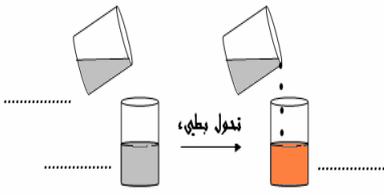
نفرغ في كأس 20 mL من يودور البوتاسيوم تركيزه $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ ، ثم نضيف إليه 20 mL

من الماء الأوكسجيني تركيزه $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$ مع بضع قطرات من حمض الكبريتيك.

- ملاحظات:

نلاحظ أن الخليط التفاعلي يتلون تدريجيا باللون الأصفر ثم باللون البني، مما يدل على ظهور ثنائي

اليود $I_{2(aq)}$ بشكل بطيء، فهو يستغرق مدة زمنية يمكن قياسها: نقول إن التحول بطيء.



- استنتاج:

التحولات البطيئة هي تحولات نستطيع تتبع تطورها بالعين المجردة أو بأجهزة القياس (مقياس الضغط أو المانومتر، مقياس المواصلة ...)

أمثلة أخرى لتفاعلات بطيئة:

- تفاعلات الأكسدة والاختزال غالبا تكون تفاعلات بطيئة - تفاعل الأستر.

(3) الإبراز التجريبي للعوامل الحركية:

(1-3) العوامل الحركية :

* تعريف : العوامل الحركية هي عوامل تؤثر على مدة تطور مجموعة كيميائية، إنها تسمح برفع سرعة تحول جد بطيء، أو بخفض سرعة تحول سريع أو غير مرغوب فيه.

* أمثلة لعوامل حركية : - درجة الحرارة - تراكيز المتفاعلات - الحفاز - الضوء ...

(2-3) تأثير درجة الحرارة :

- تجربة :

- نصب في كأسين (1) و(2) 10 mL من محلول حمض الأوكساليك $H_2C_2O_{4(aq)}$ تركيزه $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$.

- نترك الكأس (1) في درجة الحرارة العادية 20°C .

- نضع الكأس (2) داخل حوض يحتوي على ماء درجة حرارته 40°C (حمام مريم).

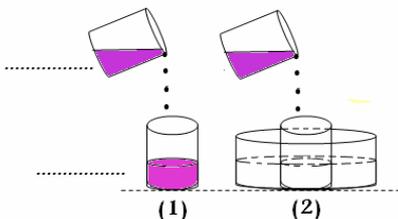
- نضيف في نفس اللحظة، إلى كل من الكأسين 5 mL من محلول برمنغنات البوتاسيوم



- ملاحظات : بعد مرور بعض الدقائق:

- اختفاء اللون البنفسجي في الكأسين: حدوث تفاعل تختفي خلاله الأيونات $MnO_4^-(aq)$.

- تطور لون الخليط يحدث بسرعة في الكأس (2)، رغم أن الواسطين التفاعليين لهما نفس التركيب:



نستنتج أن ارتفاع درجة حرارة الوسط التفاعلي يزيد في سرعة اختفاء الأيونات $MnO_4^- (aq)$.

- استنتاج :

يكون تطور مجموعة كيميائية سريعة، كلما كانت درجة حرارة الوسط التفاعلي مرتفعة.

- تطبيقات : توضح لنا هذه التجربة:

* لماذا نستعمل طنجرة الضغط لطبخ الخضراوات واللحم؟ (الضغط مرتفع – درجة الحرارة مرتفعة).
* لماذا نحفظ المواد الطازجة داخل الثلاجة؟ (خفض سرعة التحولات الكيميائية المؤدية إلى إتلاف المواد).

3-3) تأثير التراكيز البدئية للمفاعلات :

- نفرغ في ثلاثة كؤوس (A) و (B) و (C) من الماء الأوكسيجيني تركيزه $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$ محمض ببضع قطرات من حمض الكبريتيك.

- نصب في نفس اللحظة في كل من (A) و (B) و (C) من محلول يودور البوتاسيوم $k^+ + I^- (aq)$ تركيزه على التوالي $0,2 \text{ mol.L}^{-1}$

و $0,4 \text{ mol.L}^{-1}$ و $0,6 \text{ mol.L}^{-1}$.

للخلات الثلاثة نفس التركيز البدئي $[H_2O_2]_0$ للماء الأوكسيجيني، لكن $[I^-]_0$ يختلف

من محلول إلى آخر، بحيث : $[I^-]_{C_0} > [I^-]_{B_0} > [I^-]_{A_0}$

- ملاحظات :

- في بداية التجربة، وعند لحظة معينة، يصبح لون الوسط (C) أكثر شدة من لون الوسط (B)، ولون هذا الأخير أشد من لون الوسط (A): مما يدل على أن سرعة تكون ثنائي اليود أكبر في الكأس (C) الوسط التفاعلي الذي يحتوي على أكبر تركيز لأيونات اليودور البدئية.

- استنتاج :

يكون تطور مجموعة كيميائية سريعة، كلما كانت التراكيز البدئية للمفاعلات مرتفعة.

