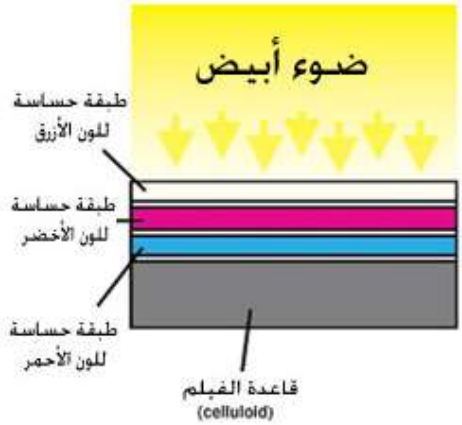
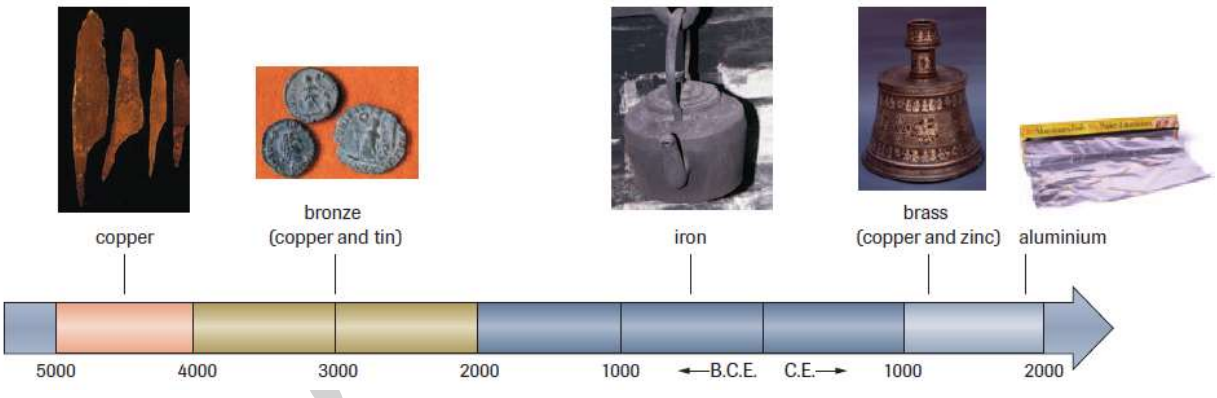
محاضرات مادة الكيمياء للصف الثاني عشر (الفصل الدراسي الأول)

المحاضرة : الرابعة

التطبيقات الصناعية لتفاعلات التأكسد والاختزال





اعداد / أ . أيوب العويسي

98555079 , 91753932 WhatsApp

قصر الألوان

قصر اللون هو إزالة اللون أو تخفيفه .

ولقصر الألوان نستخدم :

١ـ مواد قاصرة للون تعمل كعوامل مؤكسدة .

٢ـ مواد قاصرة للون تعمل كعوامل مختزلة .

١) مواد قاصرة للون تعمل كعوامل مؤكسدة

يعمل غاز الكلور (Cl_2) المذاب في الماء على قصر الإلوان لأنه يكوّن أيون الهيبوكلوريت $\left(ClO^-\right)$:

$$Cl_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow HCl_{(aq)} + HClO_{(aq)}$$

$$HClO_{(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + ClO^-_{(aq)}$$

أيون الهيبوكلوريت

والجدول التالي يوضح استخدامات بعض العوامل المؤكسدة :

المادة	الاستخدام
هيبوكلوريت الصوديوم $NaClO$	إزالة البقع الملونة عن الأقمشة البيضاء ،ويمكن استخدام مادة فوق بورات الصوديوم $NaBO_3$ الأكثر أمانا على الملابس الملونة .
هيبوكلوريت الكالسيوم $Ca(ClO)_2$	تبييض عجينة الورق ذات اللون الداكن .
فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2	قصر لون المنسوجات مثل القطن وخيوط البوليستر ويستخدم أيضا في قصر لون الشعر ولكن ينصح بعدم الإفراط في استخدامه لأنه يسبب تقرح جلدة الرأس .

٢) مواد قاصرة للون تعمل كعوامل مختزلة

مثل المركبات الكبريتية : كبريتيت الصوديوم (Na_2SO_3) ، كبريتيت الصوديوم الهيدروجينية $(NaHSO_3)$ وغاز ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) المذاب في الماء لأنه يكوّن أيون الكبريتيت $\left(SO_3^{2-}\right)$:

$$SO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2SO_{3(aq)}$$

$$H_2SO_{3(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + HSO^-_{3(aq)}$$

$$HSO^-_{3(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + SO^{2-}_{3(aq)}$$

المادة	الاستخدام
ثاني أكسيد الكبريت SO_2	ـ قصر لون السكر أثناء تكريره . ـ قصر لون الطحين والشحوم غير الصالحة للأكل . ـ يستخدم كمادة حافظة للعنب والتفاح في أثناء تخزينها لأنه يساعد على تفتيح لونها .

استخلاص الفلزات من خاماتها

العناصر في الطبيعة توجد إما بصورة حرة (منفردة) أو على شكل خامات بسيطة مثل الأكاسيد والكلوريدات والكبريتيدات أو على شكل خامات مركبة مثل الكريولايت (Na_3AlF_6) أو الهيماتيت (Fe_2O_3) في الصخور ، ولاستخلاص هذه العناصر من خاماتها نستخدم عوامل مختزلة مناسبة كما هو موضح في المثالين التاليين :

$$Fe_2O_{3(s)} + 3\,CO_{(g)} \longrightarrow 2\,Fe_{(s)} + 3\,CO_{2(g)}$$

$$SnO_{2(s)} + C_{(s)} \longrightarrow Sn_{(s)} + CO_{2(g)}$$

معالجة المياه

تتم معالجة المياه وتخليصها من الميكروبات والجراثيم باستخدام عوامل مؤكسدة مثل الكلور (Cl_2) والأوزون (O_3) ، والجدول التالي يقارن بين كل منهما :

المادة	الخصائص
الكلور (Cl_2)	ـ عامل مؤكسد قاتل للجراثيم والميكروبات . ـ يعتبر مادة سامة إذا زاد تركيزه عن الحد المسموح به . ـ له آثار سلبية على صحة الإنسان .
الأوزون (O_3)	ـ عامل مؤكسد أقوى من الكلور . ـ له القدرة على قتل الكائنات الحية الدقيقة وإزالة الروائح الكريهة . ـ ليس له آثار سلبية على صحة الإنسان .

سـ(١) / علل : لا يستخدم الأوزون على نطاق واسع في تنقية المياه بالرغم من أنه أكثر أمانا من الكلور .

سـ(٢) / فسر العبارة التالية " الكلور سلاح ذو حدين ولذلك يسمى الحارس الغادر " .

التصوير الضوئي (الفوتوغرافي)

التصوير الضوئي هو عملية اسقاط الضوء المنعكس عن جسم ما على مادة حساسة للضوء ثم معالجة الأثر الناتج للحصول على صورة دائمة ، وهذه العملية مبنية على تفاعلات تأكسد – اختزال هاليدات الفضة مثل بروميد الفضة $(AgBr)$ ، وتتلخص عملية التصوير الضوئي في الخطوات التالية :

١) يسقط الضوء المنعكس عن الجسم المراد تصويره بواسطة عدسة آلة التصوير إلى لوحة الفيلم الضوئي والتي تتكون من صفيحة بلاستيكية رقيقة مطلية بمحلول غروي من بروميد الفضة $(AgBr)$.

٢) يؤدي الضوء إلى اختزال أيونات الفضة (Ag^+) وتأكسد أيونات البروميد (Br^-) كالآتي :

$$Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$$

$$2\,Br^- \longrightarrow Br_2 + 2\,e^-$$

٣) يؤخذ الفيلم إلى مختبر مظلم لكي يتم اختزال أيونات الفضة التي بقيت بصورة أيونية باستخدام عامل مختزل .

٤) يوضع الفيلم في محلول يذيب بروميد الفضة $(AgBr)$ في مناطق الفيلم التي لم تتأثر بالضوء مثل منطقة الشعر أو غطاء الرأس لتتكون الصورة السلبية *negative* .

٥) تطبع الصورة السلبية على ورقة فوتوغرافية جديدة وتطبق عليها نفس الخطوات لتتكون الصورة الإيجابية *Positive* التي نراها .