دولة ليبيا
وزارة التعليم
مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

الكيمياء

للسنة الثانية من مرحلة التعليم الثانوي

(القسم العلمي)

الدرس الثاني

المدرسة الليبية بفرنسا ـ تور

العام الدراسي:
1441 / 1442 هـ . 2020 / 2021 م.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

مراجعة سريعة

الأكسدة	الاختزال	العامل المؤكسد	العامل المختزل
◄ اكتساب أكسجين	◄ فقد أكسجين	◄ يعطي أكسجين	◄ ينزع الأكسجين
◄ فقد هيدروجين	◄ اكتساب هيدروجين	◄ يكتسب إلكترونات	◄ يمنح إلكترونات
◄ فقد إلكترونات	◄ اكتساب إلكترونات		
تتضمن تفاعلات الأنود	تتضمن تفاعلات الكاثود		
◄ زيادة في حالة التأكسد	◄ نقص في حالة التأكسد		

ويكون غالبًا من المفيد تحديد تفاعلات الأخسدة بتغيرات اللون المتضمنة، عند استخدام عوامل مؤكسدة ومختزلة متعددة.

العامل المؤكسد (المكتسب إلكترونات)	العامل المختزل (المانح إلكترونات)
• تكون اللافلزات جيدة في اكتساب الإلكترونات (الكلور، البروم)	• تكون الفلزات جيدة في منح الإلكترونات (البوتاسيوم، الصوديوم)
• برمنجانات البوتاسيوم (VII) المحمضة	• يوديد البوتاسيوم
• ثاني كرومات البوتاسيوم (VI) المحمضة	• الكربون، الهيدروجين، أول أكسيد الكربون

جدول 1 العوامل المؤكسدة والمختزلة

محلول **برمنجانات البوتاسيوم** المحمض (VII) هو عامل مؤكسد قوي.
ويرجع ذلك لكون أيونات البرمنجانات (VII) جيدة في اكتساب إلكترونات، ولذا تساعد في عملية الأكسدة. ويختزل أيون المنجنيز (VII) إلى أيون المنجنيز (II)، ولذا يتغير اللون:

$$Mn\,(VII) \longrightarrow Mn\,(II)$$
بنفسجي — عديم اللون

اختبر فهمك 2

(1) بماذا تسمى الزيادة في حالة التأكسد؟

(2) هل العوامل المؤكسدة جيدة أم رديئة في اكتساب الإلكترونات؟

(3) ما تغير اللون الناتج عند إضافة عامل مؤكسد إلى محلول يوديد البوتاسيوم؟

(4) في المعادلة:

$$Br_2\,(\ell) + 2I^-\,(aq) \longrightarrow 2Br^-\,(aq) + I_2\,(s)$$

(أ) ما الذي تأكسد؟
(ب) ما الذي اختُزل؟
(جـ) ما العامل المؤكسد؟
(د) ما العامل المختزل؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية – ليبيا

محلول ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة (VI) هو أيضًا عامل مؤكسد في غاية القدرة. تُختزل أيونات الكروم (VI) إلى أيون الكروم (III)، ويتغير اللون:

$$Cr\,(VI) \longrightarrow Cr\,(III)$$

أخضر برتقالي

إذا حدث أي من تغيري اللون الموضحين أعلاه، يدل ذلك على وجود عامل مختزل.

محلـول يوديد البوتاسـيوم هو عامل مختـزل في غاية القـدرة. ويرجع ذلـك إلى منح أيونـات اليـود إلكترونـات مما يسـاعد في الاختـزال. ويتأكسـد أيون اليوديـد إلى يود، ويتغير اللون:

$$2I^{-} \longrightarrow I_2^{0}$$

بني عديم اللون

إذا حدث تغير اللون الموضح أعلاه، فإن ذلك يدل على وجود عامل مؤكسد.

مراجعة سريعة

- اختبار للكشف عن العامل المؤكسد يكون بإضافة يوديد البوتاسيوم الذي يتحول من عديم اللون إلى اللون البني.
- اختبار للكشف عن العامل المختزل يكون بإضافة ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة (VI) التي يتحول لونها من برتقالي إلى أخضر.

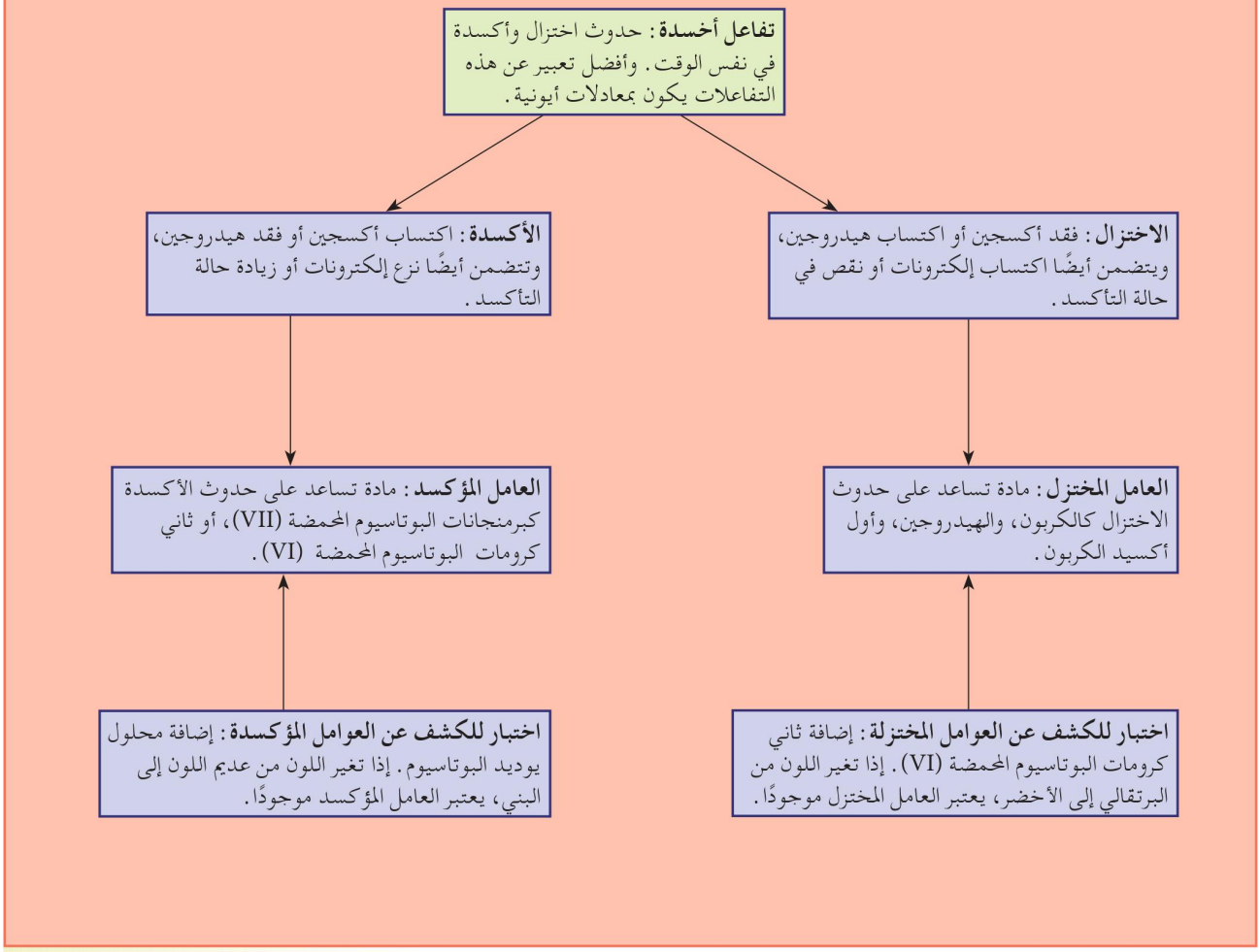
ملخص

فيما يلي قائمة بالنقاط المهمة الواجب تذكرها.

- تتأكسد المادة إذا اكتسبت أكسجين، أو فقدت هيدروجين، أو فقدت إلكترونات.
- تختزل المادة إذا فقدت أكسجين، أو اكتسبت هيدروجين، أو اكتسبت إلكترونات.
- العامل المؤكسد هو مادة مثل برمنجانات البوتاسيوم (VII) تساعد على الأكسدة بإعطاء أكسجين أو اكتساب إلكترونات.
- العامل المختزل هو مادة مثل الكربون، أو الهيدروجين، أو أول أكسيد الكربون تساعد على الاختزال بأخذ أكسجين وإعطاء إلكترونات.
- يحدث تفاعل أخسدة عند انتقال الإلكترونات، وتحدث تغيرات في حالة التأكسد. يحدث نتيجة لذلك كل من الأكسدة والاختزال في نفس الوقت.
- محلول ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة (VI) هو عامل مؤكسد. ويمكن استخدام التغير اللوني الناتج من الأصفر إلى الأخضر مع أي عامل مختزل كاختبار للكشف عن العوامل المختزلة.
- محلول يوديد البوتاسيوم هو عامل مختزل. ويمكن استخدام التغير اللوني الناتج من عديم اللون إلى اللون البني مع أي عامل مؤكسد كاختبار للكشف عن العوامل الموكسدة.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

خريطة مفاهيم



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية - ليبيا

أسئلة الاختيار من متعدد

1- أي مما يلي يعد تعريفًا للاختزال؟
(أ) اكتساب إلكترون
(ب) فقد هيدروجين
(جـ) اكتساب أكسجين
(د) زيادة حالة التأكسد

2- أي مما يلي لا يعد تعريفًا للأكسدة؟
(أ) اكتساب إلكترون
(ب) فقد هيدروجين
(جـ) اكتساب أكسجين
(د) زيادة حالة التأكسد

3- أي المواد الكيميائية التالية يمكن أن تعمل كعامل مختزل؟
(أ) صوديوم
(ب) برمنجانات البوتاسيوم المحمضة (VII)
(جـ) أكسجين
(د) ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة (VI)

4- العامل المؤكسد
(أ) يعطي أكسجين، ويكتسب إلكترونات
(ب) يكتسب أكسجين، ويكتسب إلكترونات
(جـ) يكتسب أكسجين، ويعطي إلكترونات
(د) يعطي أكسجين، ويعطي إلكترونات

الأسئلة من 5 إلى 8 مرتبطة بالتفاعلات الكيميائية التالية:

أكسيد رصاص (II) + هيدروجين ⟵ رصاص + بخار ماء

أ + **ب** ⟵ **جـ** + **د**

مستخدمًا الحروف **أ** ، **ب**، **جـ** ، **د** لكل متفاعل وناتج

5- أي المواد تكون العامل المؤكسد؟
6- أي المواد يتم اختزالها؟
7- أي المواد تكون العامل المختزل؟
8- أي المواد يتم أكسدتها؟

9- أي التغيرات التالية توضح حدوث اختزال للعنصر الذي تحته خط؟

(أ) $2\underline{Br}^- (aq) \longrightarrow Br_2 (\ell)$
(ب) $\underline{Zn} (s) \longrightarrow Zn^{2+} (aq)$
(جـ) $2\underline{O}^{2-} (\ell) \longrightarrow O_2 (g)$
(د) $\underline{Cu}^{2+} (aq) \longrightarrow Cu (s)$

10- أي متفاعل تحته خط ليس عاملًا مؤكسدًا؟

(أ) $\underline{Mg} (s) + Cl_2 (g) \longrightarrow MgCl_2 (s)$
(ب) $PbS (s) + 4\underline{H_2O_2} (aq) \longrightarrow PbSO_4 (aq) + 4H_2O (\ell)$
(جـ) $\underline{SO_2} (g) + 2H_2S (g) \longrightarrow 2H_2O (\ell) + 3S (s)$
(د) $\underline{Cl_2} (g) + 2Br^- (aq) \longrightarrow 2Cl^- (aq) + Br_2 (\ell)$

أسئلة تركيبية

11- بالنسبة لكل من المعادلات التالية، حدد المواد التي تأكسدت وتلك التي اختُزلت، موضحًا أسبابك.

(أ) $Fe_2O_3 (s) + 3CO (g) \rightarrow 2Fe (\ell) + 2CO_2 (g)$
(ب) $SO_2 (g) + 2H_2S (g) \rightarrow 2H_2O (\ell) + 3S (s)$
(جـ) $C (s) + H_2O (g) \rightarrow CO (g) + H_2 (g)$
(د) $CuO (s) + H_2 (g) \rightarrow Cu (s) + H_2O (g)$
(هـ) $Mg (s) + H_2O (g) \rightarrow MgO (s) + H_2 (g)$

12- $PbO (s) + CO (g) \rightarrow Pb (\ell) + CO_2 (g)$

في التفاعل السابق، ما المادة التي
(أ) تأكسدت؟ (ب) اختُزلت؟
(جـ) تعتبر العامل المؤكسد؟
(د) تعتبر العامل المختزل؟
(هـ) تعتبر غازًا سامًّا يوجد في دخان عوادم السيارات؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

13- يحدث تفاعل أخسدة في الزجاج الذي يتغير لونه بازدياد أو نقصان الضوء الساقط عليه. يستخدم ذلك الزجاج في نظارات تعتم في الضوء الساطع، ويحتوي على بلورات دقيقة من هالوجينات النحاس والفضة. يحول ضوء الشمس أيونات الفضة إلى تجمعات من ذرات فضة تسبب عتامة الزجاج. ويُعكس التفاعل عند تفتُّح لون الزجاج.

$$Cu^{+}(s) + Ag^{+}(s) \rightleftharpoons Cu^{2+}(s) + Ag(s)$$

زجاج معتم زجاج شفاف

(أ) عندما يكون الزجاج معتمًا في الضوء الساطع، أي مادة تكون
1- تأكسدت؟ 2- اختُزلت؟
(ب) عندما يعود الزجاج شفافًا مرة أخرى في الضوء الخافت، أي مادة تكون
1- تأكسدت؟ 2- اختُزلت؟

14- تفاعل الإحلال مثال لتفاعلات الأخسدة، ويحدث عندما يحل فلز أكثر فاعلية محل فلز أقل فاعلية في محلول ملحه. يتغير على سبيل المثال لون محلول كبريتات النحاس (II) الأزرق عند إضافة برادة حديد إليه إلى اللون الأخضر، ويتكون راسب أحمر وردي.
(أ) 1- ما سبب التغير إلى اللون الأخضر؟
2- ما سبب تكون الراسب الأحمر الوردي؟
(ب) ما الفلز الذي
1- تأكسد؟
2- اختزل؟
(جـ) اكتب معادلة ذلك التفاعل.

15- فيما يلي ثماني عبارات عن الأكسدة والاختزال. ضع (✓) لتوضيح ما إذا كان التعريف ينطبق على الأكسدة أو الاختزال.

العبارة	الأكسدة	الاختزال
(أ) فقد أكسجين		
(ب) زيادة حالة التأكسد		
(جـ) اكتساب إلكترون		
(د) فقد هيدروجين		
(هـ) نقص في حالة التأكسد		
(و) اكتساب أكسجين		
(ز) فقد إلكترون		
(ح) اكتساب هيدروجين		

16- اشرح المصطلحات الكيميائية التالية:
(أ) تفاعل أخسدة
(ب) العامل المؤكسد
(جـ) حالة التأكسد
(د) الاختزال

17- (أ) ما المركب الذي تأكسد في التفاعلات التالية، وما العامل المؤكسد؟

1- $2H_2S(g) + SO_2(g) \rightarrow 2H_2O(\ell) + 3S(s)$

2- $F_2(g) + 2Cl^-(aq) \rightarrow 2F^-(aq) + Cl_2(g)$

(ب) ما المركب الذي اختزل في التفاعلات التالية، وما العامل المختزل؟

1- $PbO(s) + CO(g) \rightarrow Pb(\ell) + CO_2(g)$

2- $CuSO_4(aq) + Zn(s) \longrightarrow ZnSO_4(aq) + Cu(s)$

(جـ) أكمل الجدول التالي بكتابة حالة التأكسد للعنصر الذي تحته خط وبتحديد لون أيونه.

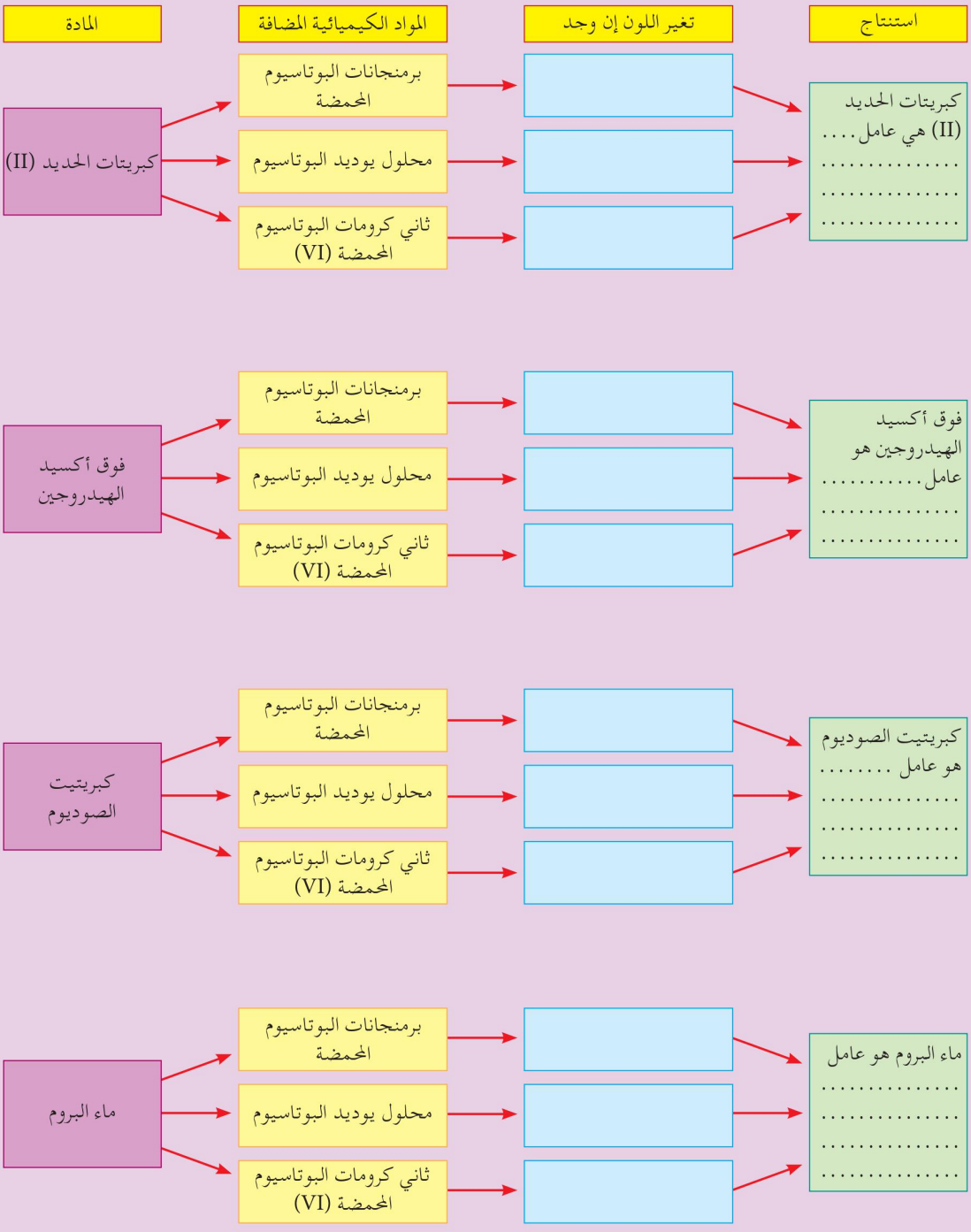
الأيون	حالة التأكسد	اللون
$\underline{MnO_4^-}$		عديم اللون
$\underline{Mn^{2+}}$		
$\underline{Cr_2O_7^{2-}}$		أخضر
$\underline{Cr^{3+}}$		

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية-ليبيا

ركن التفكير

المهارة : الاستنتاج

أكمل الجدول التالي بملء تغيرات اللون المتوقع حدوثها، ثم استنتج ما إذا كانت المادة الأصلية عاملًا مؤكسدًا، أم عاملًا مختزلًا، أم كليهما معًا .



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا