تطبيق المناهج الإماراتية | التربية الأخلاقية | التربية الإسلامية | الرياضيات

الصفحة الرسمية على التلغرام | الرياضة | اللغة الإنجليزية

الصفحة الرسمية على الفيسبوك | الإجتماعيات | اللغة العربية | العلوم

صفحة KG1 على الفيسبوك | صفحة ال KG2 على الفيسبوك | رابط قناة ال KG1

رابط قناة ال KG2

| قنوات التلغرام | صفحات الفيسبوك | مجموعات التلغرام | مجموعات الفيسبوك |
|---|---|---|---|
| الصف الأول | الصف الأول | الصف الأول | الصف الأول |
| الصف الثاني | الصف الثاني | الصف الثاني | الصف الثاني |
| الصف الثالث | الصف الثالث | الصف الثالث | الصف الثالث |
| الصف الرابع | الصف الرابع | الصف الرابع | الصف الرابع |
| الصف الخامس | الصف الخامس | الصف الخامس | الصف الخامس |
| الصف السادس | الصف السادس | الصف السادس | الصف السادس |
| الصف السابع | الصف السابع | الصف السابع | الصف السابع |
| الصف الثامن | الصف الثامن | الصف الثامن | الصف الثامن |
| التاسع عام | التاسع عام | التاسع عام | التاسع عام |
| التاسع متقدم | التاسع متقدم | التاسع متقدم | التاسع متقدم |
| العاشر عام | العاشر عام | العاشر عام | العاشر عام |
| العاشر متقدم | العاشر متقدم | العاشر متقدم | العاشر متقدم |
| الحادي عشر عام | الحادي عشر عام | الحادي عشر عام | الحادي عشر عام |
| الحادي عشر متقدم | الحادي عشر متقدم | الحادي عشر متقدم | الحادي عشر متقدم |
| الثاني عشر عام | الثاني عشر عام | الثاني عشر عام | الثاني عشر عام |
| الثاني عشر المتقدم | الثاني عشر المتقدم | الثاني عشر متقدم | الثاني عشر متقدم |

Grade12files

@grade12ua_e

# CHEMISTRY

## الثاني عشر
## متقدم

## الفصل
## الدراسي الأول

## 2017-2018

## ③ تفاعلات
## الأكسدة
## والاختزال

alManahj.com/ae

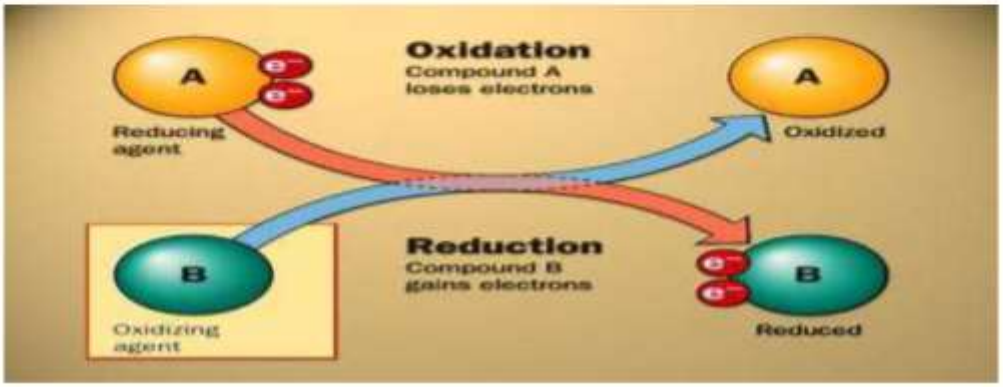
MR. HESHAM ELTOUKHY

0543 55 1245

الاسم: .....

facebook Page

/Chemistry is Life



## القسم (1) الأكسدة والاختزال

ينتج ضوء العصا الضوئية عن تفاعل كيميائي، فعندما تكسر الكبسولة الزجاجية داخل الإطار البلاستيكي يحدث تفاعل بين مادتين وتنتقل الإلكترونات، فتتحول الطاقة الكيميائية إلى ضوئية.

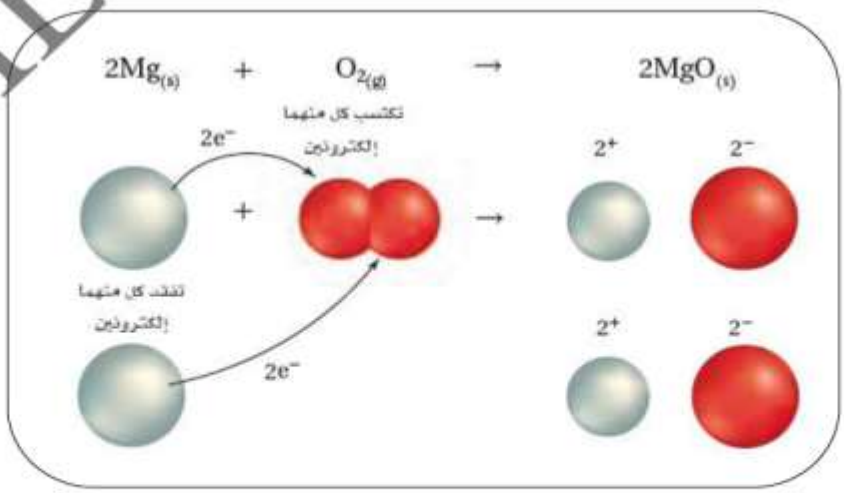
### انتقال الإلكترونات وتفاعل الأكسدة والاختزال

- تصنف التفاعلات الكيميائية إلى تفاعلات: التكوين، التحلل، الاحتراق، الإحلال البسيط، الإحلال المزدوج.
- تتضمن تفاعلات الإحتراق والإحلال البسيط انتقال الإلكترونات من ذرة إلى أخرى.
- يتضمن الكثير من تفاعلات التكوين والتحلل انتقال الإلكترونات من ذرة إلى أخرى.

- مثال: تفاعل التكوين بين الصوديوم والكلور لإنتاج المركب الأيوني كلوريد الصوديوم.
- المعادلة الكيميائية الكاملة: $2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2NaCl_{(s)}$
- ينتقل إلكترونان من ذرتي صوديوم إلى جزيء الكلور ويتكون أيونان صوديوم وأيونان كلوريد.
- المعادلة الأيونية الصرفة (الأيونات على صورة بلورات): $2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2Na^{+}_{(s)} + 2Cl^{-}_{(s)}$

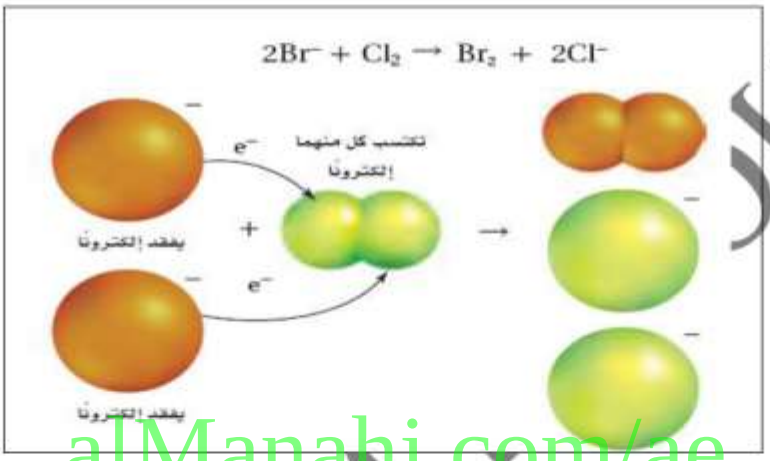
alManahj.com/ae

- مثال: تفاعل احتراق الماغنسيوم مع الأكسجين لإنتاج أكسيد الماغنسيوم.
- المعادلة الكيميائية الكاملة: $2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)}$
- تعطي ذرة ماغنسيوم إلكترونين إلى كل ذرة أكسجين ويتكون أيون ماغنسيوم وأيونان أكسجين.
- المعادلة الأيونية الصرفة (الأيونات على صورة بلورات): $2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2Mg^{2+}_{(s)} + 2O^{2-}_{(s)}$
- التفاعل الذي تنتقل فيه الإلكترونات من إحدى الذرات إلى ذرة أخرى يسمى تفاعل أكسدة واختزال.




MR. HESHAM ELTOUKHY

- مثال: تفاعل الإحلال البسيط بين المحلول المائي للكلور وأيونات البروميد لتكوين محلول مائي من كلوريد البوتاسيوم والبروم.
- المعادلة الكيميائية الكاملة: $2KBr_{(aq)} + Cl_{2(aq)} \rightarrow 2KCl_{(aq)} + Br_{2(aq)}$
- يكتسب الكلور الإلكترونات من أيونات البروميد ليكون أيونات الكلوريد، وعندما يفقد أيونا البروميد الإلكترونات تتحد ذرتا البروم برابطة تساهمية لتكوين جزيء $Br_2$
- المعادلة الأيونية الصرفة: $2Br^-_{(aq)} + Cl_{2(aq)} \rightarrow 2Cl^-_{(aq)} + Br_{2(aq)}$
- تكوين الرابطة التساهمية بمشاركة الإلكترونات هو أيضا تفاعل أكسدة واختزال.




alManahj.com/ae

## الأكسدة والاختزال

- الأكسدة : فقدان ذرة المادة للإلكترونات أو عملية يزداد فيها عدد الأكسدة أو اتحاد المادة بالأكسجين.

$$Na \rightarrow Na^+ + e^-$$

- الاختزال : اكتساب ذرات المادة للإلكترونات أو عملية يقل فيها عدد الأكسدة.

$$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$$

- الأكسدة والاختزال عمليتان مترافقتان متكاملتان.
- عدد الإلكترونات المفقودة يساوي عدد الإلكترونات المكتسبة.

## التغير في عدد الأكسدة

- عدد الأكسدة لذرة في المركب الأيوني هو عدد الإلكترونات التي فقدتها أو اكتسبتها الذرة عندما كونت الأيونات.
- السالبية الكهربائية للفلزات أقل من اللافلزات، لذلك تفقد الفلزات الإلكترونات ويكون لها عدد أكسدة (+) وتكتسب اللافلزات الإلكترونات ويكون لها عدد أكسدة (–)
- تفاعل البوتاسيوم مع بخار الكلور هو تفاعل أكسدة واختزال.
- المعادلة الكيميائية الكاملة: $2K_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2KCl_{(s)}$
- المعادلة الأيونية الصرفة: $2K_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2K^+_{(s)} + 2Cl^-_{(s)}$

MR. HESHAM ELTOUKHY

## العوامل المؤكسدة والعوامل المختزلة

- **العامل المؤكسد:** المادة التي يحدث لها اختزال (تكتسب إلكترونات).
- **العامل المختزل:** المادة التي يحدث لها أكسدة (تفقد إلكترونات).
- **في التفاعل:**

$$\overset{\text{أكسدة}}{2K_{(s)}} + Cl_{2(g)} \rightarrow \underset{\text{اختزال}}{2KCl_{(s)}}$$

- **العامل المختزل:** $K$
- **العامل المؤكسد:** $Cl_2$

- **تطبيق:** عند استعمال مبيض الملابس هيبوكلوريت الصوديوم $NaClO$ وهو عامل مؤكسد يؤدي إلى أكسدة البقع والأصباغ.

| ملخص تفاعلات الأكسدة والاختزال | |
|---|---|
| العملية | |
| **الأكسدة** | |
| • المادة المتفاعلة تفقد إلكترونا. | • X يفقد إلكترونا. |
| • يأكسدة العامل المختزل. | • X عامل مختزل ويأكسدة. |
| • يزيد عدد الأكسدة | • يزيد عدد الأكسدة لـ X |
| **الاختزال** | |
| • المادة المتفاعلة تكتسب إلكترونا. | • Y يكتسب إلكترونا. |
| • يختزل العامل المؤكسد. | • Y عامل مؤكسد ويختزل. |
| • يقل عدد الأكسدة | • يقل عدد الأكسدة لـ Y |

alManahj.com/ae

## تجربة

### ملاحظة تفاعل الأكسدة والاختزال

كيف يمكن إزالة الشوائب من الفضة؟

**الخطوات**

1. اقرأ نموذج الأمان في المختبر.
2. لمّع قطعةً من رقائق الألومنيوم برفق مستعملًا الصوف لإزالة أي طبقة مؤكسدة تغطيها.
3. لف قطعةً صغيرةً متأكسدة من معدن الفضة برقائق الألومنيوم، وتأكد من التصاق المنطقة المتأكسدة تمامًا برقائق الألومنيوم.
4. ضع القطعة الملفوفة في كأس سعتها 400 mL، وأضف كميةً محددةً من ماء الصنبور حتى تغطيها تمامًا.
5. أضف مقدار ملعقة من صودا الخبز، ومقدار ملعقة من ملح المائدة إلى الكأس.
6. أمسك الكأس بالماسك وضعها على السخان، وسخّن محتوياتها حتى درجة الغليان، مع الحفاظ على الحرارة مدة 15 دقيقة تقريبًا حتى تزول الشوائب.

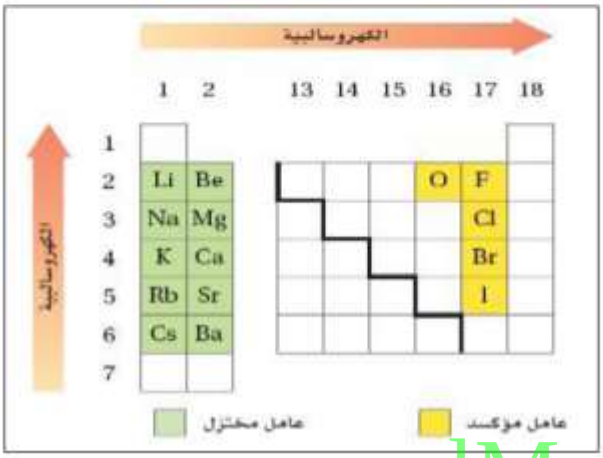
**التحليل**

1. اكتب معادلة تفاعل الفضة مع كبريتيد الهيدروجين، التي تنتج كبريتيد الفضة والهيدروجين.
2. اكتب معادلة تفاعل كبريتيد الفضة (الشوائب) مع رقائق الألومنيوم والتي تنتج كبريتيد الألومنيوم والفضة.
3. حدّد أي الفلزات أكثر نشاطًا: الألومنيوم أم الفضة؟ وكيف تعرف ذلك من النتائج؟
4. فسر لماذا يجب ألا تستعمل أواني الألومنيوم عند تنظيف مواد مصنوعة من الفضة؟

## تفاعلات الأكسدة والاختزال والكهروسالبية

- ليس بالضرورة أن تكون تفاعلات الأكسدة والاختزال هي تحول الذرات إلى أيونات أو العكس.
- بعض تفاعلات الأكسدة والاختزال تتضمن تغيرات في الجزيئات أو الأيونات الذرية.
- التفاعل: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$ يتضمن تفاعل أكسدة واختزال، بالرغم من أن المتفاعلات والنواتج مركبات جزيئية، لأن إحدى الذرات (H) فقدت الإلكترونات (عامل مختزل) وإكتسبت الذرة الأخرى (N) الإلكترونات (عامل مؤكسد).

$$\overset{\text{اختزلت (اكتساب } e^-)}{N_{2(g)}} + 3\overset{\text{تأكسدت (فقد } e^-)}{H_{2(g)}} \rightarrow 2NH_{3(g)}$$




- تزداد كهروسالبية العناصر من اليسار إلى اليمين عبر الدورة.
- تزداد كهروسالبية العناصر من أسفل إلى أعلى عبر المجموعة.
- العناصر ذات الكهروسالبية المنخفضة عوامل مختزلة قوية.
- العناصر ذات الكهروسالبية المرتفعة عوامل مؤكسدة قوية.

- عناصر المجموعتين 1 و2 ذات الكهروسالبية المنخفضة عوامل مختزلة قوية، عناصر المجموعة 17 والأكسجين في المجموعة 16 ذات الكهروسالبية العالية عوامل مؤكسدة قوية.

alManahj.com/ae

- س: حدد العامل المختزل والعامل المؤكسد بين الهيدروجين ( له كهروسالبية=2.2 ) والنيتروجين ( له كهروسالبية=3.04 ) ؟

ج: .....

- علل: يتأكسد الحديد (يصدأ) عندما يلامس الهواء الرطب مكونا أكسيد الحديد III $Fe_2O_3$ ؟

ج: لأن مركبات الحديد سريعة التفاعل مع الأكسجين.

- يمكن حماية الحديد من الصدأ بالطلاء أو إضافة المواد البلاستيكية.
- يستعمل الفولاذ (سبيكة يعد الحديد هو المكون الرئيس لها) لأن الحديد النقي غير شائع في الطبيعة.

مثال محلول: حدد المادة التي تأكسدت والمادة اللي اختزلت، حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل للتفاعل:

- $2Al + 2Fe^{3+} + 3O^{2-} \rightarrow 2Fe + 2Al^{3+} + 3O^{2-}$

فقد الألومنيوم 3 إلكترونات وأصبح أيون $Al^{3+}$ (فقدان الإلكترونات – أكسدة) $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$

يحدث أكسدة للألومنيوم ويكون هو العامل المختزل.

اكتسب ($Fe^{3+}$) 3 إلكترونات وأصبح ذرة حديد (اكتساب الإلكترونات – اختزال) $Fe^{3+} + 3e^- \rightarrow Fe$

يحدث اختزال لأيون الحديد ويكون هو العامل المؤكسد.

MR. HESHAM ELTOUKHY

1) حدد التغيرات في كل مما يلي سواء كانت أكسدة أم اختزالا؟ تذكر أن $e^-$ هو رمز الإلكترون.

1) $I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$ : .....

2) $K \rightarrow K^+ + e^-$ : .....

3) $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$ : .....

4) $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$ : .....

2) حدد العناصر التي تأكسدت والعناصر التي اختزلت في العمليات الآتية:

| | التفاعل | أكسدة | اختزال |
|---|---|---|---|
| 1 | $2Br^- + Cl_2 \rightarrow Br_2 + 2Cl^-$ | | |
| 2 | $2Ce + 3Cu^{2+} \rightarrow 3Cu + 2Ce^{3+}$ | | |
| 3 | $2Zn + O_2 \rightarrow 2ZnO$ | | |
| 4 | $2Na + 2H^+ \rightarrow 2Na^+ + H_2$ | | |

alManahj.com/ae

3) حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل في التفاعل الآتي:

| | التفاعل | عامل مختزل | عامل مؤكسد |
|---|---|---|---|
| 1 | $Fe + 2Ag^+ \rightarrow Fe^{2+} + 2Ag$ | | |
| 2 | $Mg + I_2 \rightarrow MgI_2$ | | |
| 3 | $H_2S + Cl_2 \rightarrow S + 2HCl$ | | |

4) اكتب معادلة تفاعل فلز الحديد مع حمض الهيدروبروميك لتكوين بروميد الحديد HI وغاز الهيدروجين ثم حدد التغير الكلي في عدد أكسدة العنصر الذي اختزل والعنصر الذي تأكسد.

.....

.....

.....

.....

MR. HESHAM EL TOUKHY

## تحديد أعداد الأكسدة

- يلخص الجدول التالي قواعد تحديد أعداد الأكسدة (n) لذرات العناصر في التفاعل.
- الأيون الذي لا يتغير عدد الأكسدة له في التفاعل يسمى أيون متفرج.
- لا يتضمن الجدول العناصر الانتقالية وأشباه الفلزات واللافلزات التي قد يكون لها أكثر من عدد أكسدة في المركبات.

### قواعد تحديد أعداد الأكسدة للعناصر

| | القاعدة | مثال | عدد الأكسدة (n) |
|---|---|---|---|
| 1 | عدد أكسدة الذرة غير المتحدة (النقية) يساوي صفر | $Na, O_2, Cl_2, H_2$ | 0 |
| 2 | عدد أكسدة الأيون الأحادي الذرة يساوي شحنة الأيون | $Ca^{2+}$ | +2 |
| | | $Br^-$ | –1 |
| 3 | عدد أكسدة الذرة الأكثر كهروسالبية في الجزيء أو الأيون المعقد هو الشحنة نفسها التي سيكون عليها كما لو كان أيونا | N في $NH_3$ | –3 |
| | | O في NO | –2 |
| 4 | عدد أكسدة العنصر الأكثر كهروسالبية (الفلور) هو دائما (–1) عندما يرتبط بعنصر آخر | F في LiF | –1 |
| 5 | عدد أكسدة الأكسجين في المركب يساوي (–2) ماعدا في مركبات فوق الأكسيد $H_2O_2$ حيث يساوي (–1) وعندما يرتبط الفلور بالأكسجين يكون عدد أكسدة الأكسجين موجبا لأن عدد أكسدة الفلور (–1) | O في $NO_2$ | –2 |
| | | O في $H_2O_2$ | –1 |
| | | O في $OF_2$ | +2 |
| 6 | عدد أكسدة الهيدروجين في معظم مركباته يساوي +1 ما عدا الهيدريدات يساوي –1 | H في NaH | –1 |
| 7 | عدد أكسدة فلزات المجموعة 1 يساوي +1 عدد أكسدة فلزات المجموعة 2 يساوي +2 عدد أكسدة الألومنيوم يساوي +3 | K | +1 |
| | | Ca | +2 |
| | | Al | +3 |
| 8 | مجموع أعداد الأكسدة في المركبات المتعادلة يساوي صفر | $CaBr_2$ | (+2)+2(–1) = 0 |
| 9 | مجموع أعداد الأكسدة للمجموعات الذرية يساوي شحنة الأيون | $SO_3^{2-}$ | (+4)+3(–2) = –2 |

MR. HESHAM ELTOUKHY
alManahj.com/ae

## أعداد الأكسدة لبعض العناصر

| العنصر | | عدد الأكسدة |
|---|---|---|
| هيدروجين | $H^+$ | +1 |
| ليثيوم | $Li^+$ | +1 |
| صوديوم | $Na^+$ | +1 |
| بوتاسيوم | $K^+$ | +1 |
| روبيديوم | $Rb^+$ | +1 |
| سيزيوم | $Cs^+$ | +1 |
| ماغنسيوم | $Mg^{2+}$ | +2 |
| كالسيوم | $Ca^{2+}$ | +2 |
| سترانشيوم | $Sr^{2+}$ | +2 |
| باريوم | $Ba^{2+}$ | +2 |

| العنصر | | عدد الأكسدة |
|---|---|---|
| ألومنيوم | $Al^{3+}$ | +3 |
| كادميوم | $Cd^{2+}$ | +2 |
| خارصين | $Zn^{2+}$ | +2 |
| فضة | $Ag^+$ | +1 |
| فلوريد | $F^-$ | –1 |
| كلوريد | $Cl^-$ | –1 |
| بروميد | $Br^-$ | –1 |
| يوديد | $I^-$ | –1 |
| أكسجيد | $O^{2-}$ | –2 |
| كبريتيد | $S^{2-}$ | –2 |

## أعداد الأكسدة لبعض الأيونات متعددة الذرات

| الأيون | الاسم | الأيون | الاسم |
|---|---|---|---|
| $NH_4^+$ | أمونيوم | $IO_4^-$ | بيريودات |
| $NO_2^-$ | نيتريت | $CH_3COO^-$ | أسيتات |
| $NO_3^-$ | نيترات | $H_2PO_4^-$ | فوسفات ثنائي الهيدروجين |
| $OH^-$ | هيدروكسيد | $CO_3^{2-}$ | كربونات |
| $CN^-$ | سيانيد | $SO_3^{2-}$ | كبريتيت |
| $MnO_4^-$ | بيرمنجنات | $SO_4^{2-}$ | كبريتات |
| $HCO_3^-$ | كربونات هيدروجينية | $S_2O_3^{2-}$ | ثيوكبريتات |
| $ClO^-$ | هيبوكلوريت | $O_2^{2-}$ | بيروكسيد (فوق أكسيد) |
| $ClO_2^-$ | كلوريت | $CrO_4^{2-}$ | كرومات |
| $ClO_3^-$ | كلورات | $Cr_2O_7^{2-}$ | ثنائي كرومات |
| $ClO_4^-$ | بيركلورات | $HPO_4^{2-}$ | فوسفات هيدروجينية |
| $BrO_3^-$ | برومات | $PO_4^{3-}$ | فوسفات |
| $IO_3^-$ | يودات | $AsO_4^{3-}$ | أرسينات (زرنيخات) |

alManahj.com/ae
MR. HESHAM ELTOUKHY

**مثال محلول1:** احسب عدد الأكسدة لكل عنصر في مركب كلورات البوتاسيوم $KClO_3$

$KClO_3$

$(n_K) + (n_{Cl}) + 3(n_O) = 0$

$(+1) + (n_{Cl}) + 3(-2) = 0$

$n_{Cl} = +5$

**مثال محلول2:** احسب عدد الأكسدة لكل عنصر في أيون الكبريتيت $SO_3^{2-}$

$SO_3^{2-}$

$(n_S) + 3(n_O) = -2$

$(n_S) + 3(-2) = -2$

$n_S = +4$

**مثال محلول3:** احسب عدد الأكسدة لكل عنصر في أيون ثنائي كرومات $Cr_2O_7^{2-}$

$Cr_2O_7^{2-}$

$2(n_{Cr}) + 7(n_O) = -2$

$2(n_{Cr}) + 7(-2) = -2$

$n_{Cr} = +6$

**مثال محلول4:** احسب عدد الأكسدة لكل عنصر في مركب نيترات الحديد II $Fe(NO_3)_2$

$Fe(NO_3)_2$

$(n_{Fe}) + 2(n_N) + 6(n_O) = 0$

$(+2) + 2(n_N) + 6(-2) = 0$

$n_N = +5$

alManahj.com/ae

1) احسب عدد الأكسدة للعنصر الذي أسفله خط في $NaClO_4$

.....

.....

.....

.....

2) احسب عدد الأكسدة للعنصر الذي أسفله خط في $AlPO_4$

.....

.....

.....

.....

3) احسب عدد الأكسدة للعنصر الذي أسفله خط في $NH_4^+$

.....

.....

.....

.....

4) احسب عدد الأكسدة للعنصر الذي أسفله خط في $AsO_4^{3-}$

.....

.....

.....

.....

MR. HESHAM ELTOUKHY

5) احسب عدد الأكسدة للعنصر الذي أسفله خط في $H\underline{N}O_2$

.....
.....
.....
.....

6) احسب عدد الأكسدة للعنصر الذي أسفله خط في $\underline{Cr}O_4^{2-}$

.....
.....
.....
.....

7) رتب ما يلي حسب عدد أكسدة النيتروجين: $N_2H_4$ , $NH_3$ , $N_2$

الأقل: ..... ← ..... ← ..... الأكبر

8) حدد التغير الكلي في عدد أكسدة كل من العناصر في معادلات الأكسدة والاختزال الآتية:

a. $C + O_2 \rightarrow CO_2$ : .....

b. $Cl_2 + ZnI_2 \rightarrow ZnCl_2 + I_2$ : .....

c. $CdO + CO \rightarrow Cd + CO_2$ : .....

alManahj.com/ae

## تدريبات القسم (1)

1) اكتب المصطلح العلمي المناسب:

1) ( ..... ) التفاعل الذي تنتقل فيه الإلكترونات من إحدى الذرات إلى ذرة أخرى.
2) ( ..... ) فقدان ذرة المادة للإلكترونات.
3) ( ..... ) عملية يزداد فيها عدد الأكسدة.
4) ( ..... ) اتحاد المادة بالأكسجين.
5) ( ..... ) اكتساب ذرات المادة للإلكترونات.
6) ( ..... ) عملية يقل فيها عدد الأكسدة.
7) ( ..... ) عدد الإلكترونات التي فقدتها أو اكتسبتها الذرة عندما كونت الأيونات.
8) ( ..... ) المادة التي يحدث لها اختزال (تكتسب إلكترونات).
9) ( ..... ) المادة التي يحدث لها أكسدة (تفقد إلكترونات).
10) ( ..... ) الأيون الذي لا يتغير عدد الأكسدة له في التفاعل.

MR. HESHAM ELTOUKHY

2) لماذا يجب أن يحدث تفاعلا الأكسدة والاختزال دائما معا؟

إذا فقدت ذرة أو أيون ما إلكترونات، يجب أن تكتسب ذرات أخرى هذه الإلكترونات.

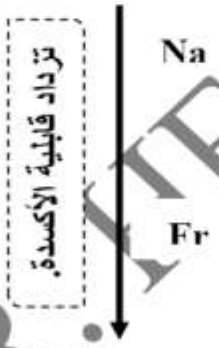
3) صف دور العوامل المؤكسدة والعوامل المختزلة في تفاعلات الأكسدة والاختزال. وكيف يتغير كل منهما في التفاعل؟

العامل المؤكسد: يتسبب في أكسدة مادة أخرى عن طريق اكتساب الإلكترونات،
العامل المختزل: يتسبب فى اختزال مادة أخرى عن طريق فقد الإلكترونات.

4) حدد عدد الأكسدة للعنصر الذي أسفله خط في كل مما يلي؟

1) $H\underline{N}O_3$ : +5
2) $\underline{I}O_4^-$ : +7
3) $Ca_3\underline{N}_2$ : –3
4) $\underline{Mn}O_4^-$ : +7
5) $\underline{Sb}_2O_5$ : +5
6) $\underline{B}_4O_7^{2-}$ : +3
7) $Cu\underline{W}O_4$ : +6
8) $\underline{N}H_2^-$ : –3

5) تعد الفلزات القلوية عوامل مختزلة قوية. ارسم رسما يوضح فيه كيف تزداد أو تقل قابلية الفلزات القلوية للأكسدة كلما اتجهنا أسفل المجموعة ابتداء من الصوديوم حتى الفرانسيوم.




تزداد قابلية فقد الإلكترونات كلما اتجهنا لأسفل، وتزداد قابلية الأكسدة.

6) ما أهم السمة الأساسية لتفاعلات الأكسدة والاختزال؟

تتضمن جميع تفاعلات الأكسدة والاختزال انتقال الإلكترونات.

7) لماذا لا تحتوي جميع تفاعلات الأكسدة على الأكسجين؟

تشير كلمة أكسدة قديما إلى التفاعلات التي تحتوي على أكسجين، أما حاليا تشير إلى فقدان المادة للإلكترونات.

MR. HESHAM ELTOUKHY
alManahj.com/ae

8) كيف يرتبط عدد الأكسدة في عمليات الأكسدة بعدد الإلكترونات المفقودة؟
وكيف يرتبط عدد الأكسدة في عمليات الاختزال بعدد الإلكترونات المكتسبة؟

التغير في عدد الأكسدة يساوي عدد الإلكترونات التي فقدت في عملية الأكسدة وتم اكتسابها في عملية الاختزال.

9) ما أسباب الاختلاف في ألوان خراطة النحاس الموضحة في الشكل؟

اختلاف أعداد أكسدة النحاس.

10) تبدأ تماثيل النحاس في الظهور بلون أخضر بعد تعرضها للهواء. ويتفاعل فلز النحاس في عملية الأكسدة هذه مع الأكسجين لتكوين أكسيد النحاس الصلب. والذي يكون الغطاء الأخضر. اكتب تفاعل الأكسدة والاختزال وعرف ما الذي تأكسد، وما الذي اختزل في هذه العملية.

$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$ ، يتأكسد النحاس، يختزل الأكسجين.

11) حدد المواد التي تأكسدت والتي اختزلت في معادلات الأكسدة والاختزال التالية؟

| | التفاعل | الأكسدة | الاختزال |
|---|---|---|---|
| 1 | $2Br_2 + 2Ga \rightarrow 2GaBr_3$ | Ga | $Br_2$ |
| 2 | $2HCl + Zn \rightarrow ZnCl_2 + H_2$ | Zn | HCl |
| 3 | $3Mg + N_2 \rightarrow Mg_3N_2$ | Mg | $N_2$ |

12) حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل في معادلات الأكسدة والاختزال التالية؟

| | التفاعل | العامل المختزل | العامل المؤكسد |
|---|---|---|---|
| 1 | $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ | $H_2$ | $N_2$ |
| 2 | $2Na + I_2 \rightarrow 2NaI$ | Na | $I_2$ |

13) حدد أي أنصاف التفاعلات التالية أكسدة وأيها اختزال؟

1) $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$ : أكسدة

2) $Cu^{2+} + e^- \rightarrow Cu^+$ : اختزال

14) ما عدد أكسدة المنجنيز في $KMnO_4$ ؟ +7



MR. HESHAM EL TOUKHY
alManahj.com/ae

15) ما العامل المختزل في المعادلة التالية؟ Sn

$$8H^+ + Sn + 6Cl^- + 4NO_3^- \rightarrow SnCl_6^{2-} + 4NO_2 + 4H_2O$$

16) أي المعادلات التالية لا تمثل تفاعل أكسدة واختزال؟ فسر إجابتك.

a. $LiOH + HNO_3 \rightarrow LiNO_3 + H_2O$ b. $MgI_2 + Br_2 \rightarrow MgBr_2 + I_2$

a: لا تمثل، لأن أعداد أكسدة الذرات لم تتغير خلال التفاعل.

b: تمثل، لأن أعداد أكسدة الذرات تغيرت خلال التفاعل.

17) حدد عدد الأكسدة للعنصر الذي أسفله خط في كل مما يلي؟

1) $Ca\underline{Cr}O_4$ : +6
2) $\underline{N}O_2^-$ : +3
3) $NaH\underline{S}O_4$ : +6
4) $\underline{Br}O_3^-$ : +5

alManahj.com/ae

18) حدد عدد الأكسدة للنيتروجين في كل من الجزيئات أو الأيونات التالية؟

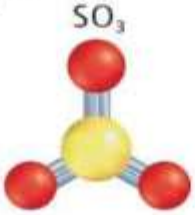
1) $NO_3^-$ : +5
2) $N_2O$ : +1
3) $NF_3$ : +3

19) حدد أعداد الأكسدة لكل عنصر في المركبات أو الأيونات التالية؟

a. سيلينات الذهب III $Au_2(SeO_4)_3$ : Au = +3 | Se = +6 | O = –2

b. سيانيد النيكل II $Ni(CN)_2$ : Ni = +2 | C = +2 | N = –3

20) فسر كيف يختلف أيون الكبريتيت $SO_3^{2-}$ عن ثالث أكسيد الكبريت $SO_3$ الموضح في الشكل المقابل من حيث أعداد الأكسدة؟




$SO_3^{2-}$ أيون متعدد الذرات وعدد أكسدة الكبريت = +4

$SO_3$ مركب وعدد أكسدة الكبريت = +6

MR. HESHAM ELTOUKHY

## القسم (2) وزن معادلات الأكسدة والاختزال

- عندما تفسد المواد الدهنية في الأطعمة، يقال إنها أصبحت حمضية، إذ تتكسر الجزيئات الكبيرة خلال تفاعلات الأكسدة والاختزال منتجة رائحة كريهة.
- المعادلة الأيونية الصرفة: معادلة أيونية تتضمن الجسيمات المشاركة في التفاعل فقط.

### طريقة عدد الأكسدة

- التفاعل التالي: $Cu_{(s)} + HNO_{3(aq)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + NO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$
  محلول أزرق غاز بني
- تفاعل أكسدة واختزال يحدث أكسدة لذرة Cu واختزال لذرة N لكنها معادلة غير موزونة.
- يظهر N في $HNO_3$ وفي مادتين من النواتج، ويظهر O في $HNO_3$ وفي النواتج جميعها.
- من الصعب وزن المعادلة التي يظهر فيها العنصر نفسه في عدة مواد متفاعلة وناتجة.
- طريقة عدد الأكسدة: مجموع الزيادة في أعداد الأكسدة يساوي مجموع الانخفاض في أعداد الأكسدة للذرات المشتركة في التفاعل.

طريقة عدد الأكسدة

| | |
|---|---|
| 1 | حدد أعداد الأكسدة لجميع الذرات في المعادلة. |
| 2 | حدد الذرات التي أكسدت والذرات التي اختزلت. |
| 3 | حدد التغير في عدد الأكسدة للذرات التي أكسدت والذرات التي اختزلت. |
| 4 | اجعل التغير في أعداد الأكسدة متساويا في القيمة، وذلك بضبط المعاملات في المعادلة. |
| 5 | استعمل الطريقة التقليدية في وزن المعادلة الكيميائية الكلية، إذا كان ذلك ضروريا. |

alManahj.com/ae

مثال محلول: زن معادلة الأكسدة والاختزال التالية بطريقة عدد الأكسدة.

$$Cu_{(s)} + HNO_{3(aq)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + NO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

1) حدد أعداد الأكسدة لجميع الذرات في المعادلة.

0 +1 +5 -2 +2 +5 -2 +4 -2 +1 -2

$$Cu_{(s)} + HNO_{3(aq)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + NO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

2) حدد الذرات التي تأكسدت والذرات التي اختزلت.

Cu: تأكسدت N: اختزلت H: لم تتغير O: لم تتغير N: لم تتغير في $NO_3^-$

MR. HESHAM ELTOUKHY

**تابع المثال المحلول:**

3) حدد التغير في عدد الأكسدة للذرات التي أكسدقت والذرات التي اختزلت.

التغير في عدد أكسدة Cu = +2 التغير في عدد أكسدة N = −1

4) اجعل التغير في أعداد الأكسدة متساويا في القيمة، وذلك بضبط المعاملات في المعادلة.

يجب إضافة المعامل 2 إلى كل من $HNO_3$ و $NO_2$ لوزن ذرات N

$$Cu_{(s)} + 2HNO_{3(aq)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2NO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

5) استعمل الطريقة التقليدية في وزن المعادلة الكيميائية الكلية، إذا كان ذلك ضروريا.

يجب زيادة معامل $HNO_3$ إلى 4 لموازنة ذرات N، وإضافة المعامل 2 إلى $H_2O$ لموازنة ذرات H

$$Cu_{(s)} + 4HNO_{3(aq)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2NO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

1) استعمل طريقة عدد الأكسدة في وزن معادلة الأكسدة والاختزال الآتية.

$$HCl_{(aq)} + HNO_{3(aq)} \rightarrow HClO_{(aq)} + NO_{(g)} + H_2O_{(l)}$$

2) استعمل طريقة عدد الأكسدة في وزن معادلة الأكسدة والاختزال الآتية.

$$SnCl_{4(aq)} + Fe_{(s)} \rightarrow SnCl_{2(s)} + FeCl_{3(aq)}$$

alManahj.com/ae
MR. HESHAM ELTOUKHY

3) استعمل طريقة عدد الأكسدة في وزن معادلة الأكسدة والاختزال الآتية.

$$NH_{3(g)} + NO_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4) استعمل طريقة عدد الأكسدة في وزن معادلة الأكسدة والاختزال الآتية.

$$SO_{2(g)} + Br_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow HBr_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)}$$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

alManahj.com/ae

MR. HESHAM EL TOUKHY

## وزن معادلات الأكسدة والاختزال الأيونية الصرفة

- يفضل الكيميائيون التعبير عن تفاعلات الأكسدة والاختزال بأبسط ما يمكن.
- التفاعل التالي: $Cu_{(s)} + 4HNO_{3(aq)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2NO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$
- يمكن كتابة التفاعل بشكل معادلة أيونية عامة كالتالي:

$$Cu_{(s)} + 4H^+ + 4NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow Cu^{2+} + 2NO_3^-{}_{(aq)} + 2NO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

- الأيونات المتفرجة هي $2NO_3^-$ لذلك يمكن حذفهما وكتابة التفاعل:

$$Cu_{(s)} + 4H^+ + 2NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow Cu^{2+} + 2NO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

- يمكن حذف $H_2O$ و $H^+$ لأن لم يحدث لأي منهما أكسدة أو اختزال.
- تكتب المعادلة بعد الحذف كالتالي: $Cu_{(s)} + 2NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow Cu^{2+} + 2NO_{2(g)}$ (في وسط حمضي)
- توجد جزيئات $H_2O$ وأيونات $H^+$ بوفرة وتشارك بصورة متفاعلات أو نواتج في تفاعلات الأكسدة والاختزال.
- لوزن تفاعلات الأكسدة والاختزال في محلول قاعدي يضاف $OH^-$ وجزيئات $H_2O$ إلى طرفي المعادلة.

**مثال محلول:** زن معادلة الأكسدة والاختزال التالية (المعادلة الأيونية الصرفة).

$$ClO_4^-{}_{(aq)} + Br^-{}_{(aq)} \rightarrow Cl^-{}_{(aq)} + Br_{2(g)}$$

1) حدد أعداد الأكسدة لجميع الذرات في المعادلة.

+7 -2 -1 -1 0

$$ClO_4^-{}_{(aq)} + Br^-{}_{(aq)} \rightarrow Cl^-{}_{(aq)} + Br_{2(g)}$$

2) حدد الذرات التي تأكسدت والذرات التي اختزلت.

Br: تأكسدت Cl: اختزلت

3) حدد التغير في عدد الأكسدة للذرات التي أكسدت والذرات التي اختزلت.

التغير في عدد أكسدة Br = +1 التغير في عدد أكسدة Cl = −8

4) اجعل التغير في أعداد الأكسدة متساويا في القيمة، وذلك بضبط المعاملات في المعادلة.

يجب إضافة المعامل 8 إلى $Br^-$ و 4 إلى $Br_2$ لوزن البروم بـ 8 ذرات

$$ClO_4^-{}_{(aq)} + 8Br^-{}_{(aq)} \rightarrow Cl^-{}_{(aq)} + 4Br_{2(g)}$$

5) أضف عددا كافيا من أيونات $H^+$ وجزيئات $H_2O$ إلى المعادلة لوزن ذرات الأكسجين على طرفي المعادلة.

يمكن إضافة $H^+$ إلى طرفي المعادلة لأن التفاعل يتم في محلول حمضي.

$$ClO_4^-{}_{(aq)} + 8Br^-{}_{(aq)} + 8H^+{}_{(aq)} \rightarrow Cl^-{}_{(aq)} + 4Br_{2(g)} + 4H_2O_{(l)}$$

alManahj.com/ae

1) استعمل طريقة عدد الأكسدة في وزن معادلة الأكسدة والاختزال الآتية في محلول حمضي.

$$H_2S_{(g)} + NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow S_{(s)} + NO_{(g)}$$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

MR. HESHAM ELTOUKHY

2) استعمل طريقة عدد الأكسدة في وزن معادلة الأكسدة والاختزال الآتية في محلول حمضي.

$$Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + I^-{}_{(aq)} \rightarrow Cr^{3+}{}_{(aq)} + I_{2(s)}$$

3) استعمل طريقة عدد الأكسدة في وزن معادلة الأكسدة والاختزال الآتية في محلول حمضي.

$$Zn_{(s)} + NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}{}_{(aq)} + NO_{2(g)}$$

alManahj.com/ae

4) استعمل طريقة عدد الأكسدة في وزن معادلة الأكسدة والاختزال الآتية في محلول قاعدي.

$$I^-{}_{(aq)} + MnO_4^-{}_{(aq)} \rightarrow I_{2(s)} + MnO_{2(s)}$$

MR. HESHAM EL TOUKHY

## الربط مع علم الأحياء

- تطلق بعض الكائنات التي تعيش في أعماق المحيط الضوء، نتيجة تحويل لطاقة الوضع الكيميائية إلى طاقة ضوئية في تفاعل أكسدة واختزال.
- ينتج الضوء في الذباب الناري الموضح في الشكل عن أكسدة جزيئات اللوسيفرين.
- بعض الكائنات المضيئة تطلق الضوء باستمرار، في حين تطلق الكائنات الأخرى ضوءا عندما تتعرض للمضايقة، بعض الأسماك وقناديل البحر لها القدرة على التحكم في الضوء الذي تطلقه.

**وزن معادلات الأكسدة والاختزال باستخدام طريقة نصف التفاعل**

- **النوع**: أي جسيم كيميائي يشارك في التفاعل.
- في المعادلة التالية: $NH_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$ يوجد أربعة أنواع من المواد هي جزيئان من $H_2O$ و $NH_3$ وأيونان من $OH^-$ و $NH_4^+$
- تحدث تفاعلات الأكسدة والاختزال عندما توجد أنواع قادرة على منح الإلكترونات (عامل مختزل)، وأنواع أخرى تكتسب الإلكترونات (عامل مؤكسد).
- في التفاعل التالي: $2Fe_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \rightarrow 2FeCl_{3(aq)}$ يحدث أكسدة للحديد ويفقد 3 إلكترونات ليصبح أيون $Fe^{3+}$ وتكتسب كل ذرة كلور إلكترونا واحدا لتصبح أيون $Cl^-$

الأكسدة: $Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$

الاختزال: $Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$

- تمثل هذه المعادلات أنصاف تفاعلات، أحدهما للأكسدة والآخر للاختزال.
- **نصف التفاعل**: أحد جزأي تفاعل الأكسدة والاختزال، أي تفاعل الأكسدة أو تفاعل الاختزال.
- يبين الجدول التالي التنوع في أنصاف الاختزال التي تشترك في أكسدة Fe إلى $Fe^{3+}$

| التفاعل الكلي (غير موزون) | نصف تفاعل الأكسدة | نصف تفاعل الاختزال |
|---|---|---|
| $Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3$ | $Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$ | $O_2 + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}$ |
| $Fe + F_2 \rightarrow FeF_3$ | | $F_2 + 2e^- \rightarrow 2F^-$ |
| $Fe + HBr \rightarrow H_2 + FeBr_3$ | | $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$ |
| $Fe + AgNO_3 \rightarrow Ag + Fe(NO_3)_3$ | | $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$ |
| $Fe + CuSO_4 \rightarrow Cu + Fe_2(SO_4)_3$ | | $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ |

- يطلق تعبير **الاستخدام العلمي** في الكيمياء على الجسيمات التي تشترك في العملية مثل تفاعل الاتحاد لتكوين ناتج.
- **الاستخدام الشائع** صنف من الأفراد يملكون صفات أو قدرات معينة مثل النمر والأسد.

MR.HESHAM ELTOUKHY
alManahj.com/ae

## طريقة نصف التفاعل

| | |
|---|---|
| 1 | اكتب المعادلة الأيونية الصرفة غير الموزونة للتفاعل مهملا الأيونات المتفرجة. |
| 2 | اكتب نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال منفصلين. |
| 3 | زن الذرات والشحنات في كل نصف تفاعل.<br>1) يتم وزن الذرات بإضافة معاملات لوزن العنصر الذي تغير عدد الأكسدة له.<br>2) يتم وزن الأكسجين بإضافة $H_2O$ لمعادلة الفرق في ذرات الأكسجين بين الطرفين.<br>3) يتم وزن الهيدروجين بإضافة $H^+$ لمعادلة الفرق في ذرات الهيدروجين بين الطرفين.<br>4) يتم وزن الشحنة بإضافة $e^-$ بحيث تكون مع النواتج في الأكسدة ومع المتفاعلات في الاختزال لمساواة الشحنة في كل تفاعل نصفي. |
| 4 | زن المعادلات بحيث يكون عدد الإلكترونات المفقودة يساوي عدد الإلكترونات المكتسبة. |
| 5 | اجمع نصفي التفاعل الأكسدة والاختزال الموزونين واحذف الأنواع المتشابهة. |
| 6 | أعد الأيونات المتفرجة إن رغبت. |

**مثال محلول:** زن معادلة الأكسدة والاختزال باستخدام طريقة نصف التفاعل.

$$Fe_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow Cu_{(s)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)}$$

alManahj.com/ae

1) اكتب المعادلة الأيونية الصرفة غير الموزونة للتفاعل مهملا الأيونات المتفرجة.

$$Fe_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow Cu_{(s)} + 2Fe^{3+}_{(aq)} + 3SO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

$$Fe_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Cu_{(s)} + 2F^{3+}_{(aq)}$$

2) اكتب نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال منفصلين.

$$Fe_{(s)} \rightarrow 2Fe^{3+}_{(aq)} \qquad Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Cu_{(s)}$$

3) زن الذرات والشحنات في كل نصف تفاعل.

$$2Fe_{(s)} \rightarrow 2Fe^{3+}_{(aq)} + 6e^- \qquad Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$$

4) زن المعادلات بحيث يكون عدد الإلكترونات المفقودة يساوي عدد الإلكترونات المكتسبة.

$$2Fe_{(s)} \rightarrow 2Fe^{3+}_{(aq)} + 6e^- \qquad 3Cu^{2+}_{(aq)} + 6e^- \rightarrow 3Cu_{(s)}$$

5) اجمع نصفي التفاعل الأكسدة والاختزال الموزونين واحذف الأنواع المتشابهة.

$$2Fe_{(s)} + 3Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow 2Fe^{3+}_{(aq)} + 3Cu_{(s)}$$

6) أعد الأيونات المتفرجة إن رغبت.

$$2Fe_{(s)} + 3CuSO_{4(aq)} \rightarrow 3Cu_{(s)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)}$$

MR HESHAM EL TOUKHY

**مثال محلول:** زن معادلة الأكسدة والاختزال باستخدام طريقة نصف التفاعل.

$$KMnO_{4(aq)} + SnCl_{2(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow MnCl_{2(aq)} + SnCl_{4(aq)} + H_2O_{(l)} + KCl_{(aq)}$$

1) اكتب المعادلة الأيونية الصرفة غير الموزونة للتفاعل مهملا الأيونات المتفرجة.

$$MnO_4^-{}_{(aq)} + Sn^{2+}{}_{(aq)} \rightarrow Mn^{2+}{}_{(aq)} + Sn^{4+}{}_{(aq)}$$

2) اكتب نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال منفصلين.

$$Sn^{2+}{}_{(aq)} \rightarrow Sn^{4+}{}_{(aq)} \qquad MnO_4^-{}_{(aq)} \rightarrow Mn^{2+}{}_{(aq)}$$

3) زن الذرات والشحنات في كل نصف تفاعل.

أكسدة: $Sn^{2+}{}_{(aq)} \rightarrow Sn^{4+}{}_{(aq)} + 2e^-$

اختزال: $5e^- + 8H^+{}_{(aq)} + MnO_4^-{}_{(aq)} \rightarrow Mn^{2+}{}_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}$

4) زن المعادلات بحيث يكون عدد الإلكترونات المفقودة يساوي عدد الإلكترونات المكتسبة.

أكسدة: $5Sn^{2+}{}_{(aq)} \rightarrow 5Sn^{4+}{}_{(aq)} + 10e^-$

اختزال: $10e^- + 16H^+{}_{(aq)} + 2MnO_4^-{}_{(aq)} \rightarrow 2Mn^{2+}{}_{(aq)} + 8H_2O_{(l)}$

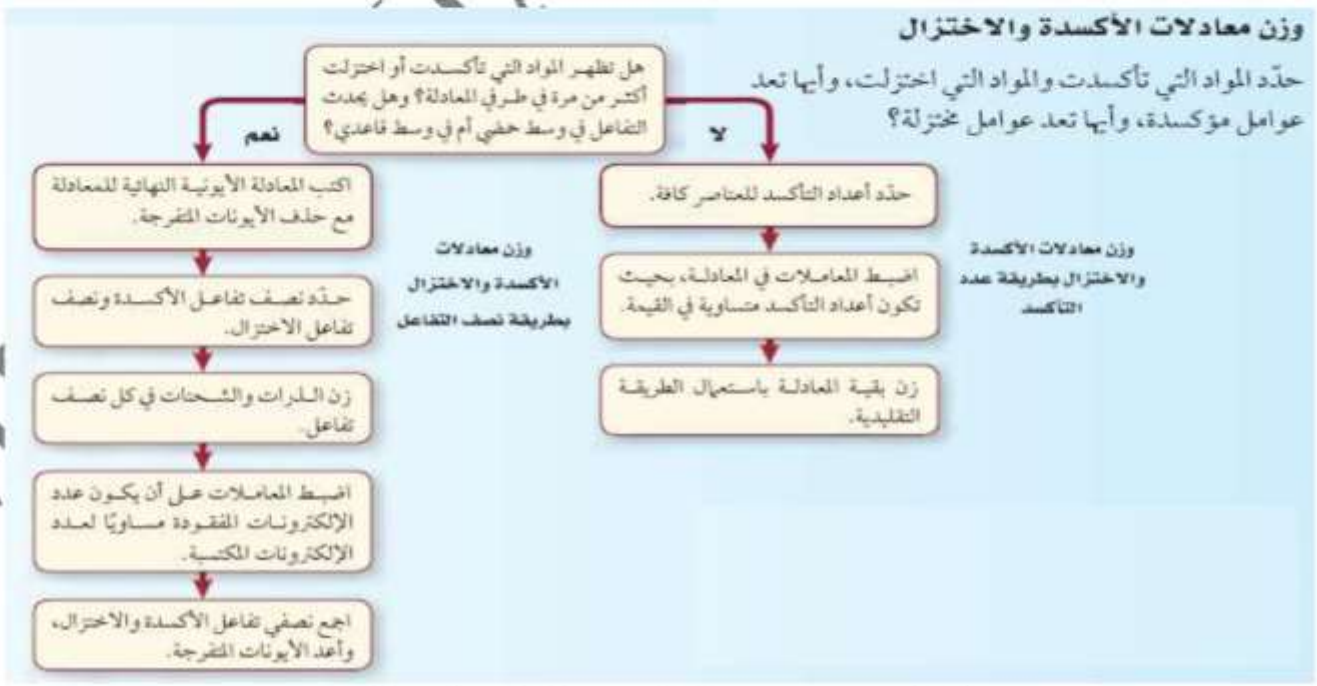
5) اجمع نصفي التفاعل الأكسدة والاختزال الموزونين واحذف الأنواع المتشابهة.

$$5Sn^{2+}{}_{(aq)} + 16H^+{}_{(aq)} + 2MnO_4^-{}_{(aq)} \rightarrow 5Sn^{4+}{}_{(aq)} + 2Mn^{2+}{}_{(aq)} + 8H_2O_{(l)}$$

6) أعد الأيونات المتفرجة إن رغبت.

$$2KMnO_{4(aq)} + 5SnCl_{2(aq)} + 16HCl_{(aq)} \rightarrow 2MnCl_{2(aq)} + 5SnCl_{4(aq)} + 8H_2O_{(l)} + 2KCl_{(aq)}$$

alManahj.com/ae



1) استعمل طريقة نصف التفاعل في وزن معادلة الأكسدة والاختزال الآتية في محلول حمضي.

$$Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + I^-{}_{(aq)} \rightarrow I_{2(s)} + Cr^{3+}{}_{(aq)}$$

2) استعمل طريقة نصف التفاعل في وزن معادلة الأكسدة والاختزال الآتية في محلول حمضي.

$$Mn^{2+}{}_{(aq)} + BiO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow MnO_4^-{}_{(aq)} + Bi^{3+}{}_{(aq)}$$

alManahj.com/ae

3) استعمل طريقة نصف التفاعل في وزن معادلة الأكسدة والاختزال الآتية في محلول قاعدي.

$$N_2O_{(g)} + ClO^-{}_{(aq)} \rightarrow NO_2^-{}_{(aq)} + Cl^-{}_{(aq)}$$

MR. HESHAM ELTOUKHY

## تدريبات القسم (2)

1) اكتب المصطلح العلمي المناسب:

1) ( ..... ) معادلة أيونية تتضمن الجسيمات المشاركة في التفاعل فقط.
2) ( ..... ) مجموع الزيادة في أعداد الأكسدة مجموع الانخفاض في أعداد الأكسدة للذرات المشتركة في التفاعل.
3) ( ..... ) أي جسيم كيميائي يشارك في التفاعل.
4) ( ..... ) أحد جزأي تفاعل الأكسدة والاختزال، أي تفاعل الأكسدة أو تفاعل الاختزال.
5) ( ..... ) الجسيمات تشترك في العملية مثل تفاعل الاتحاد لتكوين ناتج.
6) ( ..... ) صنف من الأفراد يملكون صفات أو قدرات معينة مثل النمر والأسد.

2) كيف يرتبط التغير في عدد الأكسدة بعمليات الأكسدة والاختزال؟

الأكسدة: عملية يزداد فيها عدد الأكسدة، الاختزال: عملية يقل فيها عدد الأكسدة.

3) لماذا يعد من المهم معرفة الظروف التي يتم فيها تفاعل الأكسدة والاختزال في المحلول المائي عند وزن المعادلة؟

يتم الوزن بـ $H^+$ في المحلول الحمضي، ويتم الوزن بـ $OH^-$ في المحلول القاعدي.

4) ماذا يوضح نصف تفاعل الأكسدة، ونصف تفاعل الاختزال؟

نصف تفاعل الأكسدة: يزداد فيها عدد الأكسدة، نصف تفاعل الاختزال: يقل فيها عدد الأكسدة.

5) اكتب نصف تفاعل الأكسدة ونصف تفاعل الاختزال لتفاعل الأكسدة والاختزال الآتي:

$$Pb_{(s)} + Pd(NO_3)_{2(aq)} \rightarrow Pb(NO_3)_{2(aq)} + Pd_{(s)}$$

الأكسدة: $Pb \rightarrow Pb^{2+} + 2e^-$ الاختزال: $Pd^{2+} + 2e^- \rightarrow Pd$

6) إذا كان نصف تفاعل الأكسدة هو $Sn^{2+} \rightarrow Sn^{4+} + 2e^-$ ونصف تفاعل الاختزال $Au^{3+} + 3e^- \rightarrow Au$
ما أقل عدد من أيونات القصدير $Sn^{2+}$ وأيونات الذهب $Au^{3+}$ يمكن أن تتفاعل حتى لا يتبقى إلكترونات؟

$2Au^{3+}$ , $3Sn^{2+}$

7) أي أنصاف التفاعلات التالية أكسدة وأيها اختزال؟

1) $Fe^{2+}_{(aq)} \rightarrow Fe^{3+}_{(aq)} + e^-$ : أكسدة
2) $MnO_4^-{}_{(aq)} + 5e^- + 8H^+_{(aq)} \rightarrow Mn^{2+}_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}$ : اختزال
3) $2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)}$ : اختزال
4) $F_{2(g)} + 2e^- \rightarrow 2F^-_{(aq)}$ : اختزال

MR. HESHAM ELTOUKHY
alManahj.com/ae

8) لماذا تعد كتابة أيون الهيدروجين على هيئة $H^+$ في تفاعلات الأكسدة والاختزال تبسيط للواقع.

في محلول حمضي تتحد أيونات $H^+$ مع الماء لتكوين أيونات الهيدرونيوم $H_3O^+$

9) لماذا يتعين عليك معرفة إذا كان التفاعل يحدث في محلول حمضي أو قاعدي قبل أن تبدأ بوزن معادلة تفاعل الأكسدة والاختزال؟

ليحدد نوع المحلول لوزن المعادلة، $H^+$ للمحلول الحمضي، $OH^-$ للمحلول القاعدي.

10) هل المعادلة التالية موزونة؟ فسر إجابتك. $Fe_{(s)} + Ag^+ \rightarrow Fe^{2+} + Ag$

لا، الشحنة الإجمالية على الجانبين غير متساوية.

11) صف ما يحدث للإلكترونات في كل نصف تفاعل من عملية الأكسدة والاختزال.

الأكسدة: عملية فقد إلكترونات، الاختزال: عملية اكتساب إلكترونات.

12) يتكون معدن الكورنديوم من أكسيد الألومنيوم $Al_2O_3$ وهو عديم اللون ويعد أكسيد الألومنيوم المكون الرئيس للياقوت، إلا أنه يحتوي على مقادير بسيطة من $Fe^{2+}$ و $Ti^{4+}$، ويعزى لون الياقوت إلى انتقال الإلكترونات من $Fe^{2+}$ إلى $Ti^{4+}$ استنادا إلى الشكل المقابل، استنتج التفاعل الذي يحدث لينتج المعدن في الجهة اليمنى وحدد العامل المختزل والعامل المؤكسد.

alManahj.com/ae

$Fe^{2+} + Ti^{4+} \rightarrow Fe^{3+} + Ti^{3+}$

العامل المختزل: $Fe^{2+}$ ، العامل المؤكسد: $Ti^{4+}$

13) عند وضع النحاس الصلب في محلول نيترات الفضة يبدو فلز الفضة أزرق اللون ويتكون محلول نيترات النحاس II ذو اللون الأزرق اكتب المعادلة الكيميائية غير الموزونة، ثم حدد حالة الأكسدة لكل عنصر فيها اكتب أيضا نصفي معادلة التفاعل، وحدد أيهما أكسدة وأيهما اختزال، أخيرا اكتب المعادلة الموزونة لهذا التفاعل.

الأكسدة: $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

الاختزال: $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$

$Cu + 2AgNO_3 \rightarrow 2Ag + Cu(NO_3)_2$

14) اكتب نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال في كل من معادلات الأكسدة والاختزال غير الموزونة التالية:

| | التفاعل | نصف تفاعل الأكسدة | نصف تفاعل الاختزال |
|---|---|---|---|
| 1 | $PbO_{(s)}+NH_{3(g)}\rightarrow N_{2(g)}+H_2O_{(l)}+Pb_{(s)}$ | $NH_3 \rightarrow N_2$ | $PbO \rightarrow Pb$ |
| 2 | $I_{2(s)}+Na_2S_2O_{3(aq)}\rightarrow Na_2S_4O_{6(aq)}+NaI_{(aq)}$ | $Na_2S_2O_3 \rightarrow Na_2S_4O_6$ | $I_2 \rightarrow NaI$ |
| 3 | $Sn_{(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow SnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$ | $Sn \rightarrow SnCl_2$ | $H^+ \rightarrow H_2$ |
| 4 | $H_2C_2O_{4(l)}+HAsO_{2(aq)}\rightarrow CO_{2(g)}+As$ | $H_2C_2O_4 \rightarrow CO_2$ | $HAsO_2 \rightarrow As$ |

15)استخدم طريقة عدد الأكسدة لوزن المعادلات التالية:

1) $Cl_{2(g)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + HOCl_{(aq)}$

$Cl_2 + NaOH \rightarrow NaCl + HOCl$

2) $HBrO_{3(g)} \rightarrow Br_{2(l)} + H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$

$4HBrO_3 \rightarrow 2Br_2 + 2H_2O + 5O_2$

3) $Al_{(s)} + I_{2(s)} \rightarrow Al^{3+}_{(aq)} + I^-_{(aq)}$

$Al + 3I_2 \rightarrow 2Al^{3+} + 6I^-$

4) $MnO_{2(s)} + Br^-_{(aq)} \rightarrow Mn^{2+}_{(aq)} + Br_{2(l)}$

$MnO_2 + 2Br^- + 4H^+ \rightarrow Mn^{2+} + Br_2 + 2H_2O$

5) $PbS_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow PbO_{(s)} + SO_{2(g)}$

$2PbS + 3O_2 + 4H^+ \rightarrow 2PbO + 2SO_2$

6) $NaWO_{3(s)} + NaOH_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow Na_2WO_4 + H_2O_{(g)}$

$4NaWO_3 + 4NaOH + O_2 \rightarrow 4Na_2WO_4 + 2H_2O$

alManahj.com/ae
MR. HESHAM EL TOUKHY

7) $NH_{3(g)} + CuO_{(s)} \rightarrow Cu_{(s)} + N_{2(g)} + H_2O_{(l)}$

$2NH_3 + 3CuO \rightarrow 3Cu + N_2 + 3H_2O$

8) $Al_2O_{3(s)} + C_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow AlCl_{3(s)} + CO_{2(g)}$

$Al_2O_3 + 3C + 3Cl_2 \rightarrow 2AlCl_3 + 3CO_2$

9) $MoCl_{5(s)} + S^{2-}_{(aq)} \rightarrow MoS_{2(s)} + Cl^-_{(aq)} + S_{(s)}$

$2MoCl_5 + 5S^{2-} \rightarrow 2MoS_2 + 10Cl^- + S$

alManahj.com/ae

10) $TiCl_6^{2-}{}_{(aq)} + Zn_{(s)} \rightarrow Ti^{3+}_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + Zn^{2+}_{(aq)}$

$2TiCl_6^{2-} + Zn \rightarrow 2Ti^{3+} + 12Cl^- + Zn^{2+}$

11) $PbO_{(s)} + NH_{3(g)} \rightarrow N_{2(g)} + H_2O_{(l)} + Pb_{(s)}$

$3PbO + 2NH_3 \rightarrow N_2 + 3H_2O + 3Pb$

12) $Sn_{(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow SnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

$Sn + 2HCl \rightarrow SnCl_2 + H_2$

MR. HESHAM ELTOUKHY

13) $CO_{(g)} + I_2O_{5(s)} \rightarrow I_{2(s)} + CO_{2(g)}$

$5CO + I_2O_5 \rightarrow I_2 + 5CO_2$

14) $SO_{2(s)} + Br_{2(l)} + H_2O_{(l)} \rightarrow HBr_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)}$

$SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow 2HBr + H_2SO_4$

15) $Cu_{(s)} + NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow Cu^{2+}{}_{(aq)} + NO_{(aq)}$ (في محلول حمضي)

$3Cu + 2NO_3^- + 8H^+ \rightarrow 3Cu^{2+} + 2NO + 4H_2O$

16) $Zn_{(s)} + NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}{}_{(aq)} + NO_{2(aq)}$ (في محلول حمضي)

$Zn + 2NO_3^- + 4H^+ \rightarrow Zn^{2+} + 2NO_2 + 2H_2O$

17) $Al_{(s)} + OH^-{}_{(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_{2(g)} + AlO_2^-{}_{(aq)}$

$2Al + 2OH^- + 2H_2O \rightarrow 3H_2 + 2AlO_2^-$

MR HESHAM ELTOUKHY
alManahj.com/ae

16)استخدم طريقة نصف التفاعل لوزن المعادلات التالية:

1) $HClO_{3(aq)} \rightarrow ClO_{2(g)} + HClO_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$

$3HClO_3 \rightarrow 2ClO_2 + HClO_4 + H_2O$

2) $KMnO_{4(aq)} + SO_{2(g)} \rightarrow MnSO_{4(aq)} + K_2SO_{4(aq)}$

$2KMnO_4 + 2SO_2 \rightarrow 2MnSO_4 + K_2SO_4$

3) $H_2SeO_{3(aq)} + HClO_{3(aq)} \rightarrow H_2SeO_{4(aq)} + Cl_{2(g)} + H_2O_{(l)}$

$5H_2SeO_3 + 2HClO_3 \rightarrow 5H_2SeO_4 + Cl_2 + H_2O$

4) $Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + Fe^{2+}{}_{(aq)} \rightarrow Cr^{3+}{}_{(aq)} + Fe^{3+}{}_{(aq)}$ (في المحلول الحمضي)

$Cr_2O_7^{2-} + 6Fe^{2+} + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 6Fe^{3+} + 7H_2O$

MR. HESHAM ELTOUKHY
alManahj.com/ae

5) $Au^{3+}_{(aq)} + I^{-}_{(aq)} \rightarrow Au_{(s)} + I_{2(s)}$

$$2Au^{3+} + 6I^{-} \rightarrow 2Au + 3I_2$$

6) $Ce^{4+}_{(aq)} + Sn^{2+}_{(aq)} \rightarrow Ce^{3+}_{(aq)} + Sn^{3+}_{(aq)}$

$$Ce^{4+} + Sn^{2+} \rightarrow Ce^{3+} + Sn^{3+}$$

7) $NH_{3(g)} + NO_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + H_2O_{(l)}$ (في المحلول الحمضي)

$$8NH_3 + 6NO_2 \rightarrow 7N_2 + 12H_2O$$

8) $Br_{2(l)} \rightarrow Br^{-}_{(aq)} + BrO_3^{-}{}_{(aq)}$ (في المحلول القاعدي)

$$6Br_2 + 6H_2O \rightarrow 10Br^{-} + 2BrO_3^{-} + 12H^{+}$$

MR. HESHAM ELTOUKHY
alManahj.com/ae

9) $Cl^-_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow ClO^-_{(aq)} + NO_{(g)}$ (في المحلول الحمضي)

$$3Cl^- + 2NO_3^- + 2H^+ \rightarrow 3ClO^- + 2NO + H_2O$$

10) $IO_3^-{}_{(aq)} + Br^-_{(aq)} \rightarrow Br_{2(l)} + I^-_{(s)}$ (في المحلول الحمضي)

$$IO_3^- + 6Br^- + 6H^+ \rightarrow 3Br_2 + I^- + 3H_2O$$

11) $I_{2(s)} + Na_2S_2O_{3(aq)} \rightarrow Na_2S_4O_{6(aq)} + NaI_{(aq)}$ (في المحلول الحمضي)

$$I_2 + 2Na_2S_2O_3 \rightarrow Na_2S_4O_6 + 2NaI$$

17) زن معادلة الأكسدة والاختزال التالية، وأعد كتابتها بشكلها الأيوني الكامل، ثم اشتق المعادلة الأيونية الصرفة، وزنها بطريقة نصف التفاعل. على أن تكون الإجابة النهائية بمعاملات الوزن.

$KMnO_{4(aq)} + FeSO_{4(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + MnSO_{4(aq)} + K_2SO_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$

$$2KMnO_4 + 10FeSO_4 + 8H_2SO_4 \rightarrow 5Fe_2(SO_4)_3 + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O$$

MR. HESHAM ELTOUKHY
alManahj.com/ae

## مراجعة شاملة

1) حدد عدد الأكسدة للعناصر التي تحتها خط.

| | المركب/الأيون | عدد الأكسدة |
|---|---|---|
| 1 | $\underline{Fe}_2O_3$ | +3 |
| 2 | $\underline{Ru}O_4$ | +8 |
| 3 | $\underline{U}O_2^{2+}$ | +6 |
| 4 | $\underline{O}F_2$ | +2 |

2) استخدم قواعد أعداد الأكسدة لتكمل الجدول التالي.

| | العنصر | عدد الأكسدة |
|---|---|---|
| 1 | K في KBr | +1 |
| 2 | Br في KBr | -1 |
| 3 | Cl في $Cl_2$ | 0 |
| 4 | O في $KO_2$ | -½ |
| 5 | Xe في $XeF_6$ | +6 |

alManahj.com/ae

3) حدد أي التغيرات التالية أكسدة وأيها اختزال.

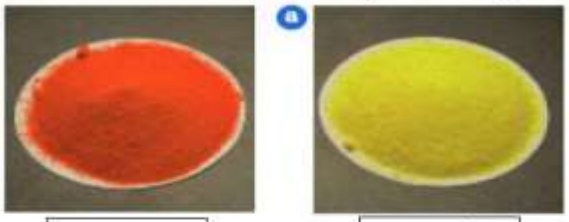
| | التفاعل | نوع التغير |
|---|---|---|
| 1 | $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$ | أكسدة |
| 2 | $Na \rightarrow Na^+ + e^-$ | أكسدة |
| 3 | $Ca^{2+} + 2e^- \rightarrow Ca$ | اختزال |
| 4 | $O_2 + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}$ | اختزال |

4) حدد العامل المختزل في كل من المعادلات التالية.

| | المعادلة | العامل المختزل |
|---|---|---|
| 1 | $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$ | $NH_3$ |
| 2 | $Na_2SO_4 + 4C \rightarrow Na_2S + 4CO$ | C |
| 3 | $4IrF_5 + Ir \rightarrow 5IrF_4$ | Ir |

MR. HESHAM ELTOUKHY

5) ما السبب في اختلاف ألوان مركبات الكروم كما هو موضح في الشكل المقابل؟




أصفر برتقالي

اختلاف أعداد أكسدة الكروم في مركباته.

6) اكتب معادلة الأكسدة والاختزال الأيونية الموزونة مستخدما أنصاف تفاعلات الأكسدة والاختزال التالية.

1) $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$

$Te^{2+} + 2e^- \rightarrow Te$

$$Fe + Te^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Te$$

2) $IO_4^- + 2e^- \rightarrow IO_3^-$

$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$

$$3IO_4^- + 2Al + 6H^+ \rightarrow 3IO_3^- + 2Al^{3+} + 3H_2O$$

3) $I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$

$N_2O \rightarrow 2NO_3^- + 8e^-$

$$4I_2 + N_2O + 5H_2O \rightarrow 8I^- + 2NO_3^- + 10H^+$$

7) الياقوت من الأحجار الكريمة يتكون من أكسيد الألمنيوم ولونه الأحمر. ينتج من الكمية الضئيلة من أيونات الكروم III مستبدلا بعض أيونات الأمنيوم. اكتب صيغة أكسيد الألمنيوم ووضح التفاعل الذي يحل فيه أيون الكروم محل أيون الألمنيوم. هل هذا تفاعل أكسدة واختزال؟

$$Al_2O_3 + 2Cr^{3+} \rightarrow Cr_2O_3 + 2Al^{3+}$$

لا يمثل تفاعل أكسدة واختزال، لأن أعداد الأكسدة لا تتغير خلال التفاعل.

MR. HESHAM ELTOUKHY
alManahj.com/ae

8) زن معادلات الأكسدة والاختزال الأيونية مستخدما أيا من طرق وزن المعادلات.

1) $Sb^{3+} + MnO_4^- \rightarrow SbO_4^{3-} + Mn^{2+}$ (في المحلول الحمضي)

$5Sb^{3+} + 2MnO_4^- + 12H_2O \rightarrow 5SbO_4^{3-} + 2Mn^{2+} + 24H^+$

2) $N_2O + ClO^- \rightarrow Cl^- + NO_2^-$ (في المحلول القاعدي)

$N_2O + 2ClO^- + 2OH^- \rightarrow 2NO_2^- + 2Cl^- + H_2O$

3) $ClO_3^- + SO_2 \rightarrow Cl^- + SO_4^{2-}$ (في المحلول الحمضي)

alManahj.com/ae

$ClO_3^- + 3SO_2 + 3H_2O \rightarrow 3SO_4^{2-} + Cl^- + 6H^+$

4) $P + H_2O + HNO_3 \rightarrow H_3PO_4 + NO$

$3P + 5HNO_3 + 2H_2O \rightarrow 3H_3PO_4 + 5NO$

5) $KClO_3 + HCl \rightarrow Cl_2 + ClO_2 + H_2O + KCl$

$2KClO_3 + 4HCl \rightarrow Cl_2 + 2ClO_2 + 2H_2O + 2KCl$

MR. HESHAM ELTOUKHY

9) المعادلات التالية تظهر تفاعلات الأكسدة والاختزال التي تستخدم أحيانا في المختبر لإنتاج غاز النيتروجين وغاز أول أكسيد النيتروجين الثنائي النقي (أكسيد النيتروز $N_2O$)

$NH_4NO_3 \rightarrow N_2O + 2H_2O$ , $NH_4NO_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$

1) حدد عدد التأكسد لكل عنصر في المعادلتين ثم بعد ذلك قم برسم مخطط موضحا التغيرات في أعداد الأكسدة التي حدثت في كل تفاعل.

| | |
|---|---|
| $\overset{-3}{N}H_4\overset{+5}{N}O_3 \rightarrow \overset{+1}{N_2}O + 2H_2O$ | $\overset{-3}{N}H_4\overset{+3}{N}O_2 \rightarrow \overset{0}{N_2} + 2H_2O$ |

2) حدد الذرة التي تأكسدت والذرة التي اختزلت في كل من التفاعلين.

| | |
|---|---|
| أكسدة : $N^{3-} \rightarrow N^{+}$<br>اختزال : $N^{5+} \rightarrow N^{+}$ | أكسدة : $N^{3-} \rightarrow N^{0}$<br>اختزال : $N^{3+} \rightarrow N^{0}$ |

3) حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل في كل من التفاعلين.

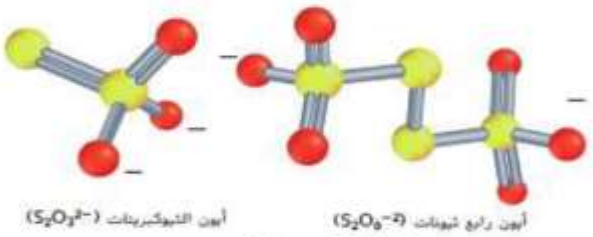
| | |
|---|---|
| العامل المختزل: $NH_4$ العامل المؤكسد: $NO_3$ | العامل المختزل: $NH_4$ العامل المؤكسد: $NO_2$ |

4) كيف يختلف انتقال الإلكترون في التفاعلين بالأعلى عن التفاعل: $2AgNO_3 + Zn \rightarrow Zn(NO_3)_2 + 2Ag$

التفاعلين الأوليين يحدث أكسدة واختزال للنيتروجين، يتضمن التفاعل الثالث أكسدة واختزال لعنصرين مختلفين.

alManahj.com/ae

10) افحص المعادلة الأيونية أدناه للتفاعل الحادث عندما يتأكسد أيون ثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$ إلى أيون رابع ثيونات $S_4O_6^{2-}$ . وزن المعادلة باستخدام طريقة نصف التفاعل. سوف يساعدك الشكل على تحديد أعداد الأكسدة.




$S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow I^- + S_4O_6^{2-}$

.....

.....

.....

.....

.....

$2S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow 2I^- + S_4O_6^{2-}$

11)ضع في اعتبارك أن كلا مما يلي هي مركبات مستقرة، ما الذي يمكن أن تستدل عليه عن حالة الأكسدة لعنصر الفوسفور في مركباته؟ $Na_3PO_4$ , $H_3PO_4$ , $PCl_5$ , $P_2H_4$ , $PCl_3$ , $PH_3$

للفوسفور عدة حالات أكسدة (5+,3+,3-) مما يجعل الفوسفور مرنا للغاية في اتحاده مع اللافلزات.

12)برمنجنات البوتاسيوم تؤكسد أيونات الكلوريد إلى غاز الكلور. زن معادلة تفاعل الأكسدة والاختزال هذه علما بأن التفاعل يحدث في محلول حمضي؟

$$2MnO_4^- + 10Cl^- + 16H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 5Cl_2 + 8H_2O$$

13)في نصف التفاعل: $NO_3^- \rightarrow NH_4^+$ في أي من طرفي المعادلة يجب إضافة الإلكترونات؟ أضف عدد الإلكترونات الصحيح للطرف الذي يحتاج إليها وأعد كتابة المعادلة.

يختزل النيتروجين من 5+ إلى 3- يجب أن يكتسب النيتروجين 8 إلكترونات، $NO_3^- + 8e^- \rightarrow NH_4^+$

alManahj.com/ae

14)تفاعل الأكسدة والاختزال بين أيونات $Cr_2O_7^{2-}$ وأيونات $I^-$ في المحلول الحمضي موضح بالشكل المقابل. استخدم طريقة نصف التفاعل لوزن معادلة الأكسدة والاختزال.

$$6I^- + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3I_2 + 7H_2O$$

15)لكل تفاعل موصوف، اكتب المعادلة الكيميائية غير الموزونة التي تمثله. حدد حالة الأكسدة لكل عنصر في المعادلة ثم اكتب نصفي التفاعل وصنفها إلى تفاعل أكسدة وتفاعل اختزال، وأخيرا اكتب المعادلة الموزونة لهذا التفاعل.

a) يوضع أكسيد الزئبق II الصلب في أنبوبة اختبار ويسخن لينتج الزئبق السائل وغاز الكلور.

$$2HgO \rightarrow 2Hg + O_2$$

b) عند وضع قطع نحاس صلبة في محلول نيترات الفضة يترسب الفضة ويتكون محلول نيترات النحاس II

$$Cu + 2AgNO_3 \rightarrow 2Ag + Cu(NO_3)_2$$

MR. HESHAM ELTOUKHY

## تدريبات عامة على تفاعلات الأكسدة والاختزال

1) التفاعل النصفي؟

- يحتوي دائما على جزيئات $H_2O$
- يحتوي دائما على أيونات $H^+$
- يتضمن تغير عدد الأكسدة لعنصر معين
- جميع ما سبق

2) تملك عناصر المجموعتين 1 و 2 في الجدو ل الدوري أعداد الأكسدة؟

- 1+ و 3+ على التوالي
- 1+ و 2+ على التوالي
- 1+ و 1+ على التوالي
- 2+ و 3+ على التوالي

3) ما مجموع أعداد الأكسدة في مركب متعادل؟

- أكبر من الصفر
- أقل من الصفر
- تساوي الصفر
- متغير بتغير صيغة المركب

4) ما عدد الأكسدة لـ H في LiH؟

- +1
- +2
- -1
- -2

5) ما عدد الأكسدة لأيون أحادي الذرة؟

- 0
- +1
- عدد الكتروناته
- شحنته

6) في التفاعل : $2K + Br_2 \rightarrow 2K^+ + 2Br^-$ أي الأنواع يتم اختزاله؟

- K
- $Br_2$
- $K^+$
- $Br^-$

7) في التفاعل: $H_2O + 2MnO_2 + Zn \rightarrow Mn_2O_3 + Zn(OH)_2$ ما التفاعل النصفي للخارصين؟

- $Zn(OH)_2 \rightarrow Zn + 2e^-$
- $Zn + 2OH^- \rightarrow Zn(OH)_2 + 2e^-$
- $Zn(OH)_2 \rightarrow Zn + 2OH^-$
- $Zn + 2OH^- + 2e^- \rightarrow Zn(OH)_2$

8) أي من التالي ليس تفاعل أكسدة – اختزال؟

- $H_2O + SO_2 \rightarrow H_2SO_3$
- $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$
- $2NaBr + Cl_2 \rightarrow 2NaCl + Br_2$
- $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

9) في التفاعل النصفي التالي : $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$ تتغير أيونات الفضة إلى ذرات فضة وذلك لأنها؟

- تتأكسد
- تختزل
- تتأين
- تنحل

10) عملية ترميم لوحات الرسم المسودة تتضمن غالبا الأكسدة بـ $H_2O_2$ كما في التفاعل:

$PbS$ ( أسود ) $+ 4H_2O_2 \rightarrow PbSO_4$ ( أبيض ) $+ 4H_2O$ ، فما الذي تأكسد في هذا التفاعل؟

- Pb
- S
- H
- O

MR. HESHAM EL TOUKHY
alManahj.com/ae

11) في التفاعل : $Zn + CuSO_4 \rightarrow Cu + ZnSO_4$؟

- يتأكسد Cu ويختزل $Zn^{2+}$
- يختزل Cu ويتأكسد $Zn^{2+}$
- يتأكسد $Cu^{2+}$ ويختزل Zn
- يختزل $Cu^{2+}$ ويتأكسد Zn

12) في التفاعل $2Al + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Cu$ أي مما يلي يتم اختزاله؟

- Al
- $Cu^{2+}$
- $Al^{3+}$
- Cu

13) أي من التفاعلات التالية لا يمثل تفاعل أكسدة – اختزال؟

- $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$
- $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$
- $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$
- $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$

14) أي التغيرات التالية يمثل عملية الأكسدة؟

- $ClO^- \rightarrow Cl^-$
- $VO^{2+} \rightarrow VO_3^-$
- $NO_2^- \rightarrow N_2$
- $CrO_4^{2-} \rightarrow Cr_2O_7^{2-}$

15) في تفاعل الاختزال يقل عدد الأكسدة بسبب؟

- فقدان الالكترونات
- اكتساب الالكترونات
- إضافة أيونات $H_3O^+$
- إضافة أيونات $OH^-$

16) أي التحولات التالية يمثل تفاعل اختزال؟

- $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$
- $NH_3 \rightarrow NO_2$
- $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Cr^{3+}$
- $H_2S \rightarrow SO_4^{2-}$

17) في التفاعل التالي : $Br_2 + SO_2 + K_2SO_4 + 2H_2O \rightarrow 2H_2SO_4 + 2KBr$ أي المواد تأكسدت؟

- $Br_2$
- $SO_2$
- $H_2O$
- $K_2SO_4$

18) أسقط مسمار حديدي في محلول كبريتات النحاس ( II ) فترسب عليه النحاس، ما المعادلة التي تمثل التفاعل؟

- $Fe_{(s)} + Cu_{(s)} \rightarrow CuSO_4 + FeSO_4$
- $FeSO_4 + Cu_{(s)} \rightarrow CuSO_4 + Fe_{(s)}$
- $Fe_{(s)} + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu_{(s)}$
- $FeSO_4 + Fe_{(s)} \rightarrow CuSO_4 + Cu_{(s)}$

19) ما المعادلة التي تمثل تفاعل الأكسدة – اختزال لقطعة من شريط الماغنسيوم وحمض الهيدروكلوريك؟

- $Mg_{(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{(aq)} + H^+_{(aq)}$
- $Mg_{(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{2(aq)} + H^+_{(aq)}$
- $Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$
- $Mg^+_{(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{(aq)} + H^+_{(aq)}$

MR. HESHAM ELTOUKHY
alManahj.com/ae

20) أي من المعادلات التالية لا تمثل تفاعل أكسدة – اختزال؟

- $H_2 + CuO \rightarrow Cu + H_2O$
- $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$
- $2NaNO_3 \rightarrow 2NaNO_2 + O_2$
- $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

21) ما المعادلة التي تمثل تفاعل أكسدة – اختزال؟

- $Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$
- $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$
- $CrCl_3 + 3KOH \rightarrow Cr(OH)_3 + 3KCl$
- $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

22) عند فصل عنصر فلزي عن الأكسجين وتكون الفلز النقي يقال عن الفلز المتكون إنه؟

- اختزل
- تأكسد
- أزيل الأكسجين منه
- تأين

23) في تفاعل أكسدة – اختزال يتحول $MnO_4^-$ إلى $Mn^{2+}$ فما عدد الالكترونات التي يتم فقدها أو اكتسابها من Mn؟

- فقد 2
- فقد 5
- اكتساب 2
- اكتساب 5

24) في تفاعل أكسدة – اختزال يتحول CO إلى $CO_2$ فما عدد الالكترونات التي يتم فقدها أو اكتسابها من C؟

- فقد الكترون واحد
- فقد الكترونين
- اكتساب الكترون واحد
- اكتساب الكترونين

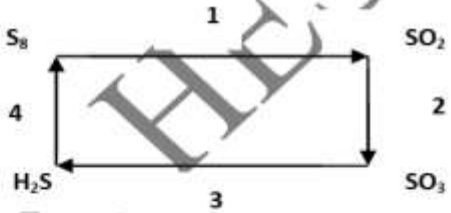
25) في تفاعل أكسدة – اختزال يتحول $MnO_4^-$ إلى $MnO_4^{2-}$ فما عدد الالكترونات التي يتم فقدها أو اكتسابها من Mn؟

- فقد الكترون واحد
- لا فقد ولا اكتساب
- اكتساب الكترون واحد
- اكتساب الكترونين

26) ما عدد الإلكترونات التي تم اكتسابها عند تحول $MnO_4^-$ إلى $Mn^{2+}$؟

- 5
- 4
- 3
- 2

27) ما الخطوة التي تمثل عملية الاختزال في المخطط التالي؟




- 1
- 2
- 3
- 4

28) أي المواد التالية يمكنها أن تنتج من $SO_3$ فقط عبر تفاعل أكسدة – اختزال؟

- $H_2SO_4$
- $H_2SO_3$
- $SF_6$
- لا شيء مما سبق

29) ما عدد أكسدة ذرة الكبريت في $S_2O_3^{2-}$ ؟

- -2
- -3
- +2
- +4

MR. HESHAM ELTOUKHY
alManahj.com/ae

30) في تفاعلات الأكسدة – اختزال، ماذا يحدث للعوامل المختزلة؟

- يقل عدد أكسدتها
- يزداد عدد أكسدتها
- تحافظ على نفس عدد الأكسدة
- لا شيء مما ذكر

31) في تفاعلات الأكسدة – اختزال، ماذا يحدث للعوامل المؤكسدة؟

- يقل عدد أكسدتها
- يزداد عدد أكسدتها
- تحافظ على نفس عدد الأكسدة
- لا شيء مما ذكر

32) أي العناصر التالية هو العامل المختزل الأكثر نشاطا؟

- الألمنيوم
- اليود
- الفلور
- الليثيوم

33) أي العناصر التالية هو العامل المؤكسد الأكثر نشاطا؟

- الألمنيوم
- اليود
- الفلور
- الليثيوم

34) إن العامل المؤكسد يكون تفاعله؟

- أكسدة
- اختزال
- تعادل
- عدم تناسب

35) يحدث التفاعل $Mg + 2Ag^{+} \rightarrow Mg^{2+} + 2Ag$ لأن Mg ؟

- عامل مؤكسد أقوى من Ag
- عامل مختزل أقوى من Ag
- يختزل
- عديم التناسب

36) أي من التالي ليس عاملا مؤكسدا؟

- $H_2O_2$
- $Cl_2$
- $KMnO_4$
- Zn

37) يعد المبيض ( 5.25 % NaClO ) عاملا مؤكسدا لأن حالة أكسدة Cl في $ClO^{-}$ تتغير من 1+ إلى؟

- -1
- +1
- +2
- +3

38) يقال عن فلز أكثر نشاطية من فلز آخر انه؟

- عامل مختزل أفضل
- يظهر تفاعلات أكسدة – اختزال أفضل
- عامل مؤكسد أفضل
- يظهر عدم تناسب في تفاعلاته

39) ما أعداد الأكسدة لذرات الأكسجين في $O_2$ , $H_2O$ , $H_2O_2$ على التوالي؟

- 0 , -1 , -2
- 0 , -2 , -1
- 0 , -2 , -2
- 0 , 0 , -1

40) ما العملية التي تحدث للعامل المؤكسد في التفاعل : $C + O_2 \rightarrow CO_2$ ؟

- أكسدة
- تعادل
- اختزال
- عدم تناسب

41) إذا علمت أن $F_2$ يحل محل أيونات $I^{-}$ , $Br^{-}$ , $Cl^{-}$ في محاليلها وأن $Cl_2$ تحل محل أيونات $I^{-}$ , $Br^{-}$ وأن $Br_2$ يحل محل أيونات $I^{-}$ ما العامل المؤكسد الأقوى مما يلي؟

- $I_2$
- $Br_2$
- $Cl_2$
- $F_2$

MR. HESHAM ELTOUKHY
alManahj.com/ae

42) ما التفاعل الذي يحتاج إلى عامل مؤكسد؟

- $S_2O_4^{2-} + 2H_2O \rightarrow 2SO_3^{2-} + 4H^+ + 2e^-$
- $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$
- $I_2O_5 + 10H^+ + 10e^- \rightarrow I_2 + 5H_2O$
- $Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$

43) ما الذي يحدث للأكسجين عند تحلل فوق أكسيد الهيدروجين؟ $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$

- يختزل فقط
- يتأكسد فقط
- يتأكسد ويختزل في الوقت نفسه
- يتحلل كهربائيا

44) أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بالتفاعل؟ $Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$

- $Cu^{2+}$ عامل مؤكسد أقوى من $Zn^{2+}$
- Cu عامل مؤكسد أقوى من Zn
- $Cu^{2+}$ عامل مختزل أقوى من $Zn^{+2}$
- Cu عامل مختزل أقوى من Zn

45) أي من التفاعلات النصفية التالية يحتاج إلى عامل مؤكسد؟

- $MnO_4^- \rightarrow MnO_2$
- $SO_4^{2-} \rightarrow SO_3$
- $NH_3 \rightarrow NH_4^+$
- $NO_2^- \rightarrow NO_3^-$

46) ما الذي يحدث لعدد أكسدة العامل المؤكسد خلال عملية أكسدة ـ اختزال؟

- يزداد
- يقل
- يبقى ثابتا
- قد يقل أو يزداد

alManahj.com/ae

47) صنف التفاعلات النصفية التالية إلى تفاعلات نصفية للأكسدة أو تفاعلات نصفية للاختزال :

1) $H_2S \rightarrow S + 2e^- + 2H^+$ : ..... أكسدة
2) $SO_2 + 4e^- + 2H_2O \rightarrow S + 4OH^-$ : ..... اختزال
3) $ClO_3^- + 6H^+ + 6e^- \rightarrow Cl^- + 3H_2O$ : ..... اختزال
4) $[Mn(CN)_6]^{4-} \rightarrow [Mn(CN)_6]^{3-} + e^-$ : ..... أكسدة

48) أي المعادلات الآتية تمثل تفاعلات أكسدة ـ اختزال وأيها لا تمثل ؟

| | |
|---|---|
| $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$ | (1 ..... |
| $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$ | (2 ..... |
| $Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HClO$ | (3 ..... |

1) تمثل 2) لا تمثل 3) تمثل

MR. HESHAM ELTOUKHY

## إجابات الاختيار من متعدد

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | يتضمن تغير عدد الأكسدة لعنصر معين | 2 | 1+ و 2+ على التوالي |
| 3 | تساوي الصفر | 4 | - 1 |
| 5 | شحنته | 6 | $Br_2$ |
| 7 | $Zn + 2OH^- \rightarrow Zn(OH)_2 + 2e^-$ | 8 | $H_2O + SO_2 \rightarrow H_2SO_3$ |
| 9 | تختزل | 10 | S |
| 11 | يختزل $Cu^{2+}$ ويتأكسد Zn | 12 | $Cu^{2+}$ |
| 13 | $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$ | 14 | $VO^{2+} \rightarrow VO_3^-$ |
| 15 | اكتساب الالكترونات | 16 | $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Cr^{3+}$ |
| 17 | $SO_2$ | 18 | $Fe_{(s)} + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu_{(s)}$ |
| 19 | $Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$ | 20 | $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$ |
| 21 | $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ | 22 | اختزل |
| 23 | اكتساب 5 | 24 | فقد إلكترونين |
| 25 | اكتساب إلكترون واحد | 26 | 5 |
| 27 | 3 | 28 | $H_2SO_3$ |
| 29 | +2 | 30 | يزداد عدد أكسدتها |
| 31 | يقل عدد أكسدتها | 32 | الليثيوم |
| 33 | الفلور | 34 | اختزال |
| 35 | عامل مختزل أقوى من Ag | 36 | Zn |
| 37 | - 1 | 38 | عامل مختزل أفضل |
| 39 | 0 , -2 , -1 | 40 | اختزال |
| 41 | $F_2$ | 42 | $S_2O_4^{2-} + 2H_2O \rightarrow 2SO^{2-} + 4H^+ + 2e^-$ |
| 43 | يتأكسد ويختزل في الوقت نفسه | 44 | $Cu^{2+}$ عامل مؤكسد أقوى من $Zn^{2+}$ |
| 45 | $NO_2^- \rightarrow NO_3^-$ | 46 | يقل |

MR. HESHAM EL TOUKHY
alManahj.com/ae

49)رتب تصاعديا المركبات التالية حسب عدد أكسدة الكلور فيها؟

$HClO_2$ - $HCl$ - $HClO_4$ - $Cl_2$

الأقل ..... $HCl$ ..... ثم ..... $Cl_2$ ..... ثم ..... $HClO_2$ ..... ثم ..... $HClO_4$ ..... الأكبر

50) رتب المركبات والأيونات التالية حسب عدد أكسدة النيتروجين؟

$NO_3^-$ - $NH_3$ - $N_2$ - $N_2O_4$

الأقل ..... $NH_3$ ..... ثم ..... $N_2$ ..... ثم ..... $N_2O_4$ ..... ثم ..... $NO_3^-$ ..... الأكبر

51) رتب تصاعديا المواد التالية حسب عدد أكسدة الكبريت؟

$HSO_3^-$ - $S_8$ - $SO_4^{2-}$ - $CaS$

الأقل ..... $CaS$ ..... ثم ..... $S_8$ ..... ثم ..... $HSO_3^-$ ..... ثم ..... $SO_4^{2-}$ ..... الأكبر

52)رتب تصاعديا المواد التالية حسب عدد أكسدة الأكسجين؟

$O_2$ - $OF_2$ - $H_2O$ - $BaO_2$

الأقل ..... $H_2O$ ..... ثم ..... $BaO_2$ ..... ثم ..... $O_2$ ..... ثم ..... $OF_2$ ..... الأكبر

53)رتب تصاعديا المواد التالية حسب عدد أكسدة الكربون؟

$CH_4$ - $H_2CO_3$ - $C_6H_{12}O_6$ - $C_2O_4^{2-}$

الأقل ..... $CH_4$ ..... ثم ..... $C_6H_{12}O_6$ ..... ثم ..... $C_2O_4^{2-}$ ..... ثم ..... $H_2CO_3$ ..... الأكبر

54)رتب تصاعديا الأنواع التالية حسب عدد أكسدة الكبريت؟

$S_2O_3^{2-}$ - $Na_2SO_4$ - $K_2S$ - $S_8$

الأقل ..... $K_2S$ ..... ثم ..... $S_8$ ..... ثم ..... $S_2O_3^{2-}$ ..... ثم ..... $Na_2SO_4$ ..... الأكبر

55)رتب تصاعديا المواد التالية حسب عدد أكسدة الكبريت؟

$S_2O_3^{2-}$ - $HSO_4^-$ - $SO_3^{2-}$ - $H_2S$

الأقل ..... $H_2S$ ..... ثم ..... $S_2O_3^{2-}$ ..... ثم ..... $SO_3^{2-}$ ..... ثم ..... $HSO_4^-$ ..... الأكبر

56)رتب تصاعديا المواد التالية حسب عدد أكسدة النيتروجين؟

$NO_3^-$ - $NO_2^-$ - $NH_3$ - $N_2O_4$

الأقل ..... $NH_3$ ..... ثم ..... $NO_2^-$ ..... ثم ..... $N_2O_4$ ..... ثم ..... $NO_3^-$ ..... الأكبر

alManahj.com/ae
MR. HESHAM TOUKHY

57) اختر البديل غير المنسجم علميا مع التبرير :

1) $HNO_3$ , $N_2O_5$ , $N_2O_4$ , $KNO_3$

البديل : ..... التبرير : .....

$N_2O_4$ عدد أكسدة النيتروجين 4+ والباقي 5+

2) $PO_4^{3-}$ , $H_2PO_3^-$ , $P_2O_5$ , $H_3PO_4$

البديل : ..... التبرير : .....

$H_2PO_3^-$ عدد أكسدة الفوسفور 3+ والباقي 5+

3) $SO_4^{2-}$ , $SO_3$ , $H_2SO_4$ , $HSO_3^-$

البديل : ..... التبرير : .....

$HSO_3^-$ عدد أكسدة الكبريت 4+ والباقي 6+

4) $ClO^- \rightarrow Cl^-$ , $CrO_4^{2-} \rightarrow Cr$

$VO_2^{2-} \rightarrow VO_3^{2-}$ , $NO_2^- \rightarrow N_2$

البديل : ..... التبرير : .....

$VO_2^{2-} \rightarrow VO_3^{2-}$ يمثل نصف تفاعل أكسدة والباقي نصف تفاعل اختزال.

5) $Zn \rightarrow Zn^{2+}$ , $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$

$F_2 \rightarrow 2F^-$ , $2Cl^- \rightarrow Cl_2$

البديل : ..... التبرير : .....

$F_2 \rightarrow 2F^-$ يمثل نصف تفاعل اختزال والباقي نصف تفاعل أكسدة.

6) $Fe \rightarrow FeO$ , $C \rightarrow CO_2$

$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow CrO_4^{2-}$ , $C_2O_4^{2-} \rightarrow CO_2$

البديل : ..... التبرير : .....

$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow CrO_4^{2-}$ عدد الأكسدة لا يتغير خلال نصف التفاعل والباقي يمثل نصف تفاعل أكسدة

7) $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$ , $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

$H_2O + SO_2 \rightarrow H_2SO_3$ , $2NaBr + Cl_2 \rightarrow 2NaCl + Br_2$

البديل : ..... التبرير : .....

$H_2O + SO_2 \rightarrow H_2SO_3$ لا يمثل تفاعل أكسدة واختزال والباقي يمثل.

MR. HESHAM ELTOUKHY
alManahj.com/ae

8) $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$ $\quad CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

$2HI \rightarrow H_2 + I_2$ $\quad AgNO_3 + NaBr \rightarrow NaNO_3 + AgBr$

البديل : ..... التبرير : .....

$2HI \rightarrow H_2 + I_2$ يمثل تفاعل أكسدة واختزال والباقي لا يمثل.

58) فسر علميا كلا مما يلي :

1) عدد أكسدة الأكسجين يساوي ( + 2 ) في المركب $OF_2$

لأن الفلور أعلى العناصر في السالبية الكهربائية وله عدد أكسدة في مركباته يساوي (-1) فيكون عدد أكسدة الأكسجين (+2)

2) لا يعتبر التفاعل ( $SO_{3(g)} + H_2O_{(g)} \rightarrow H_2SO_{4(l)}$ ) تفاعل تأكسد – اختزال .

لأن أعداد التأكسد لجميع الذرات لم تتغير في المتفاعلات والنواتج .

3) عند غمس سلك من الخارصين في محلول كبريتات النحاس (II) الزرقاء تقل شدة اللون الأزرق .

يحدث اختزال لأيونات النحاس ذات اللون الأزرق وتتحول لذرات نحاس فتقل شدة اللون الأزرق

يحدث أكسدة لذرات الخارصين وتتحول لأيونات خارصين عديمة اللون

$Zn_{(s)} + Cu^{+2}_{(aq)} + SO_4^{-2}{}_{(aq)} \rightarrow Zn^{+2}_{(aq)} + SO_4^{-2}{}_{(aq)} + Cu_{(s)}$

alManaj.com/ae

59) إذا علمت أن للكبريت أعداد الأكسدة ( 2- , 0 , 4+ , 6+ ) هل تتوقع أن يسلك الكبريت ( 2 – ) كعامل مؤكسد أم كعامل مختزل . مع التبرير ؟

عامل مختزل ، لأن الكبريت يتواجد في أقل عدد أكسدة له وبحدوث التفاعل يزداد عدد الأكسدة

فيحدث له عملية أكسدة ويسلك كعامل مختزل.

60) إذا علمت أن للكبريت أعداد الأكسدة ( 2- , 0 , 4+ , 6+ ) هل تتوقع أن يسلك الكبريت ( 6+ ) كعامل مؤكسد أم كعامل مختزل . مع التبرير ؟

عامل مؤكسد ، لأن الكبريت يتواجد في أكبر عدد أكسدة له وبحدوث التفاعل يقل عدد الأكسدة

فيحدث له عملية اختزال ويسلك كعامل مؤكسد.

61) وظف المعادلات التالية لترتيب العناصر تصاعديا حسب قوتها كعوامل مختزلة ؟

$Ni^{2+} + Fe \rightarrow Ni + Fe^{2+}$

$Ni^{2+} + Sn \rightarrow$ لا يحدث تفاعل

$Pb^{2+} + Sn \rightarrow Pb + Sn^{2+}$

الأضعف ..... Pb ..... ثم ..... Sn ..... ثم ..... Ni ..... ثم ..... Fe ..... الأقوى

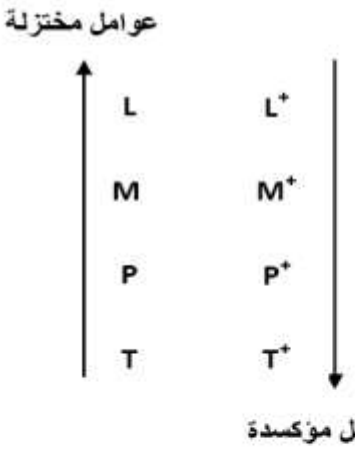
MR. HESHAM ELTOUKHY

62) رتب العناصر الافتراضية A,B,C,D حسب القوة النسبية للعوامل المختزلة مستخدما المعادلات:

| | |
|---|---|
| $C + B^+ \rightarrow$ يحدث تفاعل | $A + B^+ \rightarrow$ لا يحدث تفاعل |
| $A + D^+ \rightarrow$ يحدث تفاعل | $A + C^+ \rightarrow$ لا يحدث تفاعل |

الأضعف ..... D ..... ثم ..... A ..... ثم ..... B ..... ثم ..... C ..... الأقوى

63) استخدم المخطط المعطى لتحديد إمكانية حدوث التفاعل بين المتفاعلات التالية وفي حالة حدوثها أعط النواتج :




1) $M^+ , L$ : .....

2) $P , M^+$ : .....

3) $T^+ , P$ : .....

1) يحدث، $L + M^+ \rightarrow L^+ + M$

2) لا يحدث

1) يحدث، $P + T^+ \rightarrow P^+ + T$

MR. HESHAM ELTOUKHY
alManahj.com/ae

64) زن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل في محلول حمضي : $Cr_2O_7^{2-} + I^- \rightarrow Cr^{3+} + I_2$

$14H^+ + Cr_2O_7^{2-} + 6I^- \rightarrow 2C^+r^3 + 3I_2 + 7H_2O$

65) زن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل في محلول حمضي :

$MnO_4^- + As_2O_3 \rightarrow Mn^{2+} + AsO_4^-$

$14H^+ + 8MnO_4^- + 5As_2O_3 \rightarrow 8Mn^{2+} + 10AsO_4^- + 7H_2O$

66) زن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل في محلول حمضي : $NO_3^- + H_2S \rightarrow NO + S$

$2H^+ + 2NO_3^- + 3H_2S \rightarrow 2NO + 3S + 4H_2O$

MR. HESHAM EL TOUKHY
alManahj.com/ae

67) زن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل في محلول حمضي :

$$I_2 + MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+} + IO^-$$

$$2H_2O + 5I_2 + 2MnO_4^- \rightarrow 2Mn^{2+} + 10\,IO^- + 4H^+$$

68) زن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل في محلول حمضي :

$$Cr_2O_7^{2-} + NO_2^- \rightarrow Cr^{3+} + NO_3^-$$

$$8H^+ + Cr_2O_7^{2-} + 3NO_2^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 3NO_3^- + 4H_2O$$

69) زن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل في محلول حمضي :

$$NO_2^- \rightarrow NO + NO_3^-$$

$$2H^+ + 3NO_2^- \rightarrow 2NO + NO_3^- + H_2O$$

MR. HESHAM ELTOUKHY
alManahj.com/ae

(70 زن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل في محلول حمضي :

$$Br^- + MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+} + Br_2$$

$$16H^+ + 10\,Br^- + 2MnO_4^- \rightarrow 2Mn^{2+} + 5Br_2 + 8H_2O$$

(71 زن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل في محلول حمضي :

$$BrO_2 + N_2O_4 \rightarrow BrO_3^- + NO_2^-$$

$$2H_2O + 2BrO_2 + N_2O_4 \rightarrow 2BrO_3^- + 2NO_2^- + 4H^+$$

(72 زن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل في محلول حمضي :

$$Cr_2O_7^{2-} + SO_2 \rightarrow Cr^{3+} + HSO_4^-$$

$$5H^+ + Cr_2O_7^{2-} + 3SO_2 \rightarrow 2Cr^{3+} + 3HSO_4^- + H_2O$$

MR. HESHAM ELTOUKHY
alManahj.com/ae

73) زن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل في محلول حمضي :

$$Bi^{3+} + SnO_2^{2-} \rightarrow Bi + SnO_3^{2-}$$

$$3H_2O + 2Bi^{3+} + 3SnO_2^{2-} \rightarrow 2Bi + 3SnO_3^{2-} + 6H^+$$

74) زن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل في محلول حمضي :

$$Fe^{2+} + MnO_4^- \rightarrow Fe^{3+} + Mn^{2+}$$

$$8H^+ + 5Fe^{2+} + MnO_4^- \rightarrow 5Fe^{3+} + Mn^{2+} + 4H_2O$$

75) زن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل في محلول حمضي :

$$S + NO_3^- \rightarrow SO_3 + NO_2$$

$$6H^+ + S + 6NO_3^- \rightarrow SO_3 + 6NO_2 + 3H_2O$$

MR. HESHAM ELTOUKHY
alManahj.com/ae

(76 زن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل في محلول حمضي :

$$MnO_2 + Cl^- \rightarrow Mn^{2+} + Cl_2$$

$$4H^+ + MnO_2 + 2Cl^- \rightarrow Mn^{2+} + Cl_2 + 2H_2O$$

(77 زن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل في محلول حمضي :

$$C_2O_4^{2-} + CrO_4^{2-} \rightarrow Cr^{3+} + CO_2$$

$$16H^+ + 3C_2O_4^{2-} + 2CrO_4^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+} + 6CO_2 + 8H_2O$$

(78 زن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل في محلول حمضي :

$$MnO_4^- + Al \rightarrow Al^{3+} + Mn^{2+}$$

$$24H^+ + 3MnO_4^- + 5Al \rightarrow 5Al^{3+} + 3Mn^{2+} + 12H_2O$$

MR. HESHAM ELTOUKHY
alManahj.com/ae

(79) زن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل في محلول حمضي :

$$Cl_2 \rightarrow ClO^- + Cl^-$$

$$2H_2O + 2Cl_2 \rightarrow 2ClO^- + 2Cl^- + 4H^+$$

(80) زن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل في محلول حمضي :

$$ClO^- \rightarrow Cl_2 + ClO_3^-$$

$$4H^+ + 5ClO^- \rightarrow 2Cl_2 + ClO_3^- + 2H_2O$$

(81) زن المعادلة الآتية في وسط حمضي بطريقة التفاعل النصفي:

$$MnO_4^- + Cl^- \rightarrow MnO_2 + Cl_2$$

$$8H^+ + 2MnO_4^- + 6Cl^- \rightarrow 2MnO_2 + 3Cl_2 + 4H_2O$$

MR. HESHAM ELTOUKHY
alManahj.com/ae

(82 زن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل في محلول حمضي :

$$Cr_2O_7^{2-} + ClO^- \rightarrow ClO_2^- + Cr_2O_3$$

$$2H^+ + Cr_2O_7^{2-} + 3ClO^- \rightarrow 3ClO_2^- + Cr_2O_3 + H_2O$$

(83 زن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل في محلول قاعدي:

$$S + NO_3^- \rightarrow NO_2 + SO_3$$

$$3H_2O + S + 6NO_3^- \rightarrow 6NO_2 + SO_3 + 6\,OH^-$$

(84 زن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل في محلول قاعدي:

$$MnO_2 + S^{2-} \rightarrow Mn_2O_3 + S_2O_3^{2-}$$

$$H_2O + 8MnO_2 + 2S^{2-} \rightarrow 4Mn_2O_3 + S_2O_3^{2-} + 2\,OH^-$$

MR. HESHAM ELTOUKHY
alManahj.com/ae

(85 زن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل في محلول قاعدي :

$$IO_3^- + MnO_4^- \rightarrow MnO_2 + IO_4^-$$

$$H_2O + 3\,IO_3^- + 2\,MnO_4^- \rightarrow 2\,MnO_2 + 3\,IO_4^- + 2\,OH^-$$

(86 زن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل في محلول قاعدي:

$$MnO_4^{2-} \rightarrow MnO_2 + MnO_4^-$$

$$2\,H_2O + 3\,MnO_4^{2-} \rightarrow MnO_2 + 2\,MnO_4^- + 4\,OH^-$$

(87 زن المعادلة التالية بطريقة عدد التأكسد:

$$HI + HNO_2 \rightarrow NO + I_2 + H_2O$$

$$2\,HI + 2\,HNO_2 \rightarrow 2\,NO + I_2 + 2\,H_2O$$

MR. HESHAM EL TOUKHY
alManahj.com/ae