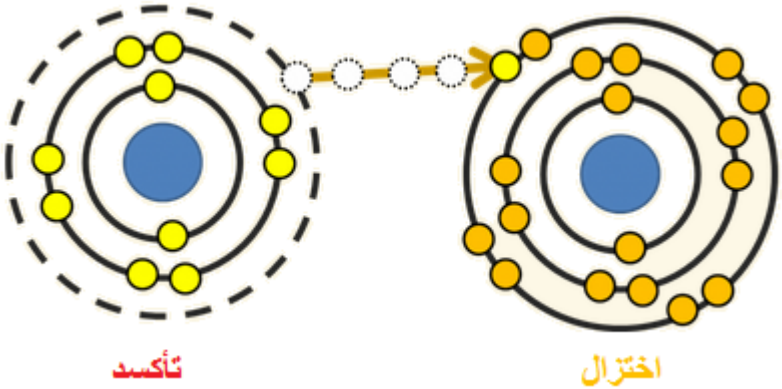
تعريفات التأكسد والاختزال

التعريف الأول:

التأكسد: فقد المادة للإلكترونات خلال التفاعل الكيميائي.

الاختزال: كسب المادة للإلكترونات خلال التفاعل الكيميائي.

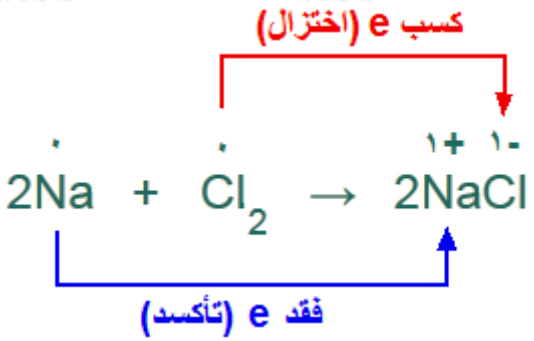


مثال:

حدد الذرة التي تأكسدت، وتلك التي اختزلت في التفاعل التالي:

$$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$$

الحل:



ذرة الصوديوم تأكسدت لأنها فقدت إلكترون.

ذرة الكلور أختزلت لأنها اكتسب إلكترون.

سؤال 1 :

حدد الذرة التي تأكسدت، وتلك التي اختزلت في التفاعلين الآتيين باستخدام مفهوم كسب وفقد الإلكترونات:

$$2Fe + 3CO_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 3CO$$

$$2AlCl_3 + 3H_2 \rightarrow 2Al + 6HCl$$

أنصاف تفاعل التأكسد والاختزال

يتضمن تفاعل التأكسد والاختزال نصفين، يُسمى الأول نصف تفاعل التأكسد وتوضع فيه الإلكترونات مع النواتج، والثاني نصف تفاعل الاختزال وتوضع فيه الإلكترونات مع المتفاعلات.

سؤال 2 :

حدد الذرة التي تأكسدت، وتلك التي اختزلت في التفاعلين الآتي، ثم اكتب معادلات أنصاف التفاعل:

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

قصور تعريف التأكسد والاختزال الأول

في المركبات التساهمية القطبية مثل HF لا يتم فقد أو كسب إلكترونات أثناء تكوينها، ولا يتضمن تكوينها انتقالاً كاملاً للإلكترونات، وعلى الرغم من ذلك تعتبر تفاعلات تأكسد واختزال.

$$H_2 + F_2 \rightarrow 2HF$$

عند تكوين الرابطة التساهمية في جزيء HF تنزاح الإلكترونات ناحية ذرة الفلور الأعلى كهرسلبية، فتكتسب شحنة جزئية سالبة، وتكتسب ذرة الهيدروجين شحنة جزئية موجبة، وبسبب الانزياح الجزئي لإلكترونات الرابطة يمكن اعتبار هذا النوع من التفاعلات "تفاعل تأكسد واختزال" رغم عدم فقد الإلكترونات أو اكتسابها كلياً، الأمر الذي يشير إلى قصور

في تعريف التأكسد والاختزال بناءً على مفهومي فقد وكسب الإلكترونات.

التعريف الثاني:

التأكسد: الزيادة في عدد التأكسد.

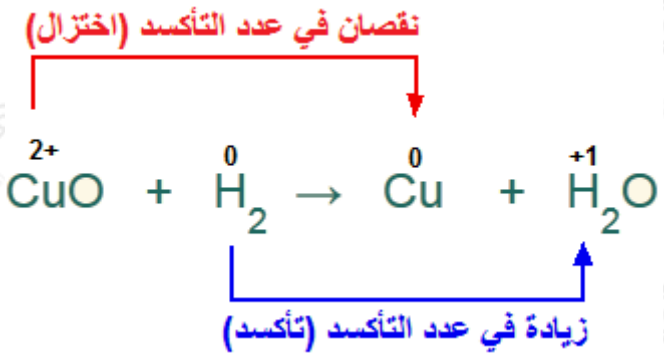
الاختزال: النقصان في عدد التأكسد.

مثال:

حدد الذرة التي تأكسدت، وتلك التي اختزلت في التفاعل الآتي باستخدام التغير في عدد التأكسد:

$$CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$$

الحل:



الهيدروجين زاد عدد تأكسده من (صفر) إلى (+1) فالعملية تأكسد.

والنحاس نقص عدد تأكسده من (+2) إلى (صفر) فالعملية اختزال.

سؤال 3 :

حدد الذرة التي تأكسدت، وتلك التي اختزلت في التفاعل التالي باستخدام التغير في عدد التأكسد:

$$2NO_2 \rightarrow 2NO + O_2$$

سؤال 4 :

حدد الذرات التي تأكسدت والتي اختزلت في كل من المعادلات التالية:

$2Cl^- + Br_2 \rightarrow$ a) $Cl_2 + 2Br^-$

$Sn + 2CO \rightarrow$ b) $SnO_2 + 2C$

$2Fe + 3CO_2 \rightarrow$ c) $Fe_2O_3 + 3CO$

$SO_2 + Br_2 \rightarrow$ d) $Br^- + HSO_4$

$CrO_4^{2-} + Cl^- \rightarrow$ e) $CrO_2^- + ClO$

سؤال 5 :

حدد الذرة التي تأكسدت وتلك التي اختزلت، والمادة التي تأكسدت والمادة التي اختزلت في المعادلة الآتية:

$$^+H_2C_2O_4 + MnO_4^- \rightarrow CO_2 + Mn^2$$

سؤال 6 : أسئلة موضوعية وزارية

1. عند اختزال أيون البيرمنغنات (MnO_4^-) إلى (MnO_2) ، فإن التغير في عدد تأكسد (Mn) يساوي:

أ) 1 ب) 3 ج) 4 د) 5

2. الاختزال عملية يحدث فيها:

أ) زيادة في عدد التأكسد. ب) نقص في عدد التأكسد.

ج) زيادة في عدد الشحنات الموجبة. د) نقص في عدد الشحنات السالبة.

3. في التفاعل الآتي، الذرة التي حدث لها تأكسد هي:

$$Cr_2O_7^{2-} + C_2H_6O \rightarrow Cr^{3+} + C_2H_4O$$

أ) C ب) O ج) H د) Cr

4. يحدث اختزال للكبريت في SO_2 عند تحوّله إلى:

أ) SO_4^{2-} ب) SO_3 ج) $S_2O_3^{2-}$ د) SO_3^{2-}

5. عند تأكسد HClO ينتج ClO_3^- فإن مقدار التغيّر في عدد تأكسد ذرّة الكلور Cl يساوي:

أ) 1 ب) 2 ج) 4 د) 5

6. عند تأكسد كبريتيد الهيدروجين H_2S لينتج حمض الكبريتيك H_2SO_4 فإن مقدار التغيّر في عدد تأكسد الكبريت S هو:

أ) 2 ب) 4 ج) 6 د) 8