مقارنة قوة العوامل المؤكسدة والمختزلة

لمقارنة قوة العوامل المؤكسدة وقوة العوامل المختزلة في جدول جهود الاختزال:

دائماً تكون العوامل المؤكسدة على يسار نصف التفاعل، والعوامل المختزلة على يمين نصف التفاعل.

نصف تفاعل الاختزال	E° (فولت)
$Li^+ + e^- \rightarrow Li$	- 3.05
$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	- 0.76
$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$	0
$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	+ 0.34
$F_2 + 2e^- \rightarrow 2F^-$	+ 0.87

زيادة قوة العامل المؤكسد

زيادة قوة العامل المختزل

يتضح من الجدول أن الفلور (F_2) أكثر ميلاً للاختزال (جهد اختزاله أكبر) فهو أقوى العوامل المؤكسدة مقارنة بالأيونات (Li^+ , Zn^{2+} , H^+ , Cu^{2+}) وبالمثل فإن الليثيوم (Li) أكثرها ميلاً للتأكسد فهو أقوى العوامل المختزلة مقارنة بكل من (F^- , Cu , H_2 , Zn) وهذا يعني أن:

قوة العوامل المؤكسدة: $Li^+ < Zn^{2+} < H^+ < Cu^{2+} < F_2$

قوة العوامل المختزلة: $F^- < Cu < H_2 < Zn < Li$

مثال (1):

أستعين بجدول جهود الاختزال المعيارية، وأرتب المواد الآتية تصاعدياً وفق قوتها كعوامل مؤكسدة في الظروف المعيارية:

نصف تفاعل الاختزال	E° (V)
$Al^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Al$	−1.66
$Cd^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cd$	−0.40
$Cl_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-$	1.36
$MnO_4^- + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 2H_2O$	1.51

$$Cl_2 \ , \ Cd^{2+} \ , \ MnO_4^- \ , \ Al^{3+}$$

الحل:

العوامل المؤكسدة هي المواد التي تعرضت للاختزال، وتوجد على يسار أنصاف التفاعلات، وهي المادة التي تمتلك جهد اختزال أعلى، أكثر ميلاً للاختزال، فهي أقوى عامل مؤكسد، ويصبح الترتيب كالآتي:

$$MnO_4^- > Cl_2 > Cd^{2+} > Al^{3+}$$

مثال (2):

أستعين بجدول جهود الاختزال المعيارية، ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:

نصف تفاعل الاختزال	E° (V)
$K^+ + e^- \rightleftharpoons K$	−2.92
$Co^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Co$	−0.28
$I_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2I^-$	0.54
$Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$	0.80

1- أرتب المواد الآتية تصاعدياً وفق قوتها كعوامل مختزلة في الظروف المعيارية:

$$Ag \ , \ K \ , \ I^- \ , \ Co$$

2- هل يمكن لأيونات الكوبالت Co^{3+} أكسدة أيونات اليوديد I^- ؟ أفسر إجابتي.

الحل:

1- العوامل المختزلة هي المواد التي تعرضت للتأكسد، وتوجد على يمين أنصاف التفاعلات، المادة التي تمتلك جهد اختزال أقل، أقل ميلاً للاختزال، وأكثر ميلاً للتأكسد، فهي أقوى عامل مختزل، ويصبح الترتيب كالآتي:

$$K > Co > I^- > Ag$$

2- جهد اختزال اليود أعلى منه للكوبالت؛ أي أن اليود أكثر ميلاً للاختزال من أيونات الكوبالت؛ لذلك لا تؤكسد أيونات الكوبالت Co^{3+} أيونات اليود I^- .

سؤال 1 :

أستخدم الجدول المجاور للإجابة عما يأتي:

نصف تفاعل الاختزال	E° (فولت)
$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$	- 1.66
$Sn^{2+} + 2e^- \rightarrow Sn$	- 0.14
$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	+ 0.80

1- أرتب المواد التالية تصاعدياً وفق قوتها كعوامل مؤكسدة:

Ag^+, Al^{3+}, Sn^{2+} .

2- أرتب المواد التالية تصاعدياً وفق قوتها كعوامل مختزلة:

Ag , Al , Sn .

سؤال 2 :

يبيّن الجدول المجاور بيانات لعدد من الخلايا الجلفانية. أدرسه ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:

رقم الخلية	الأقطاب	العامل المؤكسد	E° الخلية (فولت)
1	B , A	A^+	1.20
2	B , D	D^{2+}	0.27
3	C , D	D^{2+}	0.10
4	H_2 , D	H^+	0.13
5	A , C	؟؟	؟؟

1- ما القطب الذي يمثل المصعد في الخلية رقم (2)؟
2- أكتب معادلة المهبط في الخلية رقم (1)؟
3- ما رقم الخلية التي يزداد فيها تركيز (D^{2+})؟
4- أحدد اتجاه سريان الإلكترونات عبر الأسلاك في الخلية رقم (3)؟
5- ما قيمة جهد الخلية الجلفانية في الخلية رقم (5)؟
6- أيّهما أقوى كعامل مؤكسد: (A^{+}) أم (C^{2+})؟
7- أرتب الفلزات حسب قوتها كعوامل مختزلة.

سؤال (3):

إذا علمت أن جهد الخلية المكونة من الفلزين (X,Y) في الظروف المعيارية تساوي (0.57 V)، وأن جهد الخلية المكونة من الفلزين (X,W) في الظروف المعيارية تساوي (0.78 V)، وأن المادة X في الخليتين هي المهبط، فأجيب عن الأسئلة الآتية:

1- أرتب الفلزات الثلاثة حسب قوتها كعوامل مختزلة.
2- أيهما أقوى كعامل مؤكسد: W^{2+} أم Y^{2+} ؟
3- ما قيمة جهد الخلية المعياري للخلية المكونة من الفلزين (Y,W)؟

إجابات أسئلة الدرس في الملفات المرفقة