

أسئلة وزارية (التأكسد والاختزال)

الدورات (2001-2005)

الدورة التكميلية 2001

أ- انقل الإجابة الصحيحة للفقرات الآتية إلى دفتر إجابتك.

1) عدد تأكسد (As) في الأيون AsO_4^{3-} يساوي:

أ- +3

ب- -3

ج- -5

د- +5

2) عند التحليل الكهربائي لمحلول NaCl تركيزه (1 M) باستخدام أقطاب خاملة فإن الذي يتكون عند المهبط:

أ- ذرات Na

ب- $Cl_{2(g)}$

ج- $H^+_{(aq)}$

د- $OH^-_{(aq)}$

ب- اعتماداً على جهود الاختزال المعيارية لأنصاف التفاعلات المبينة في الجدول المجاور،
أجب عما يأتي:

نصف تفاعل الاختزال	E° (فولت)
$\text{Ni}^{2+} + 2e^{-} \rightarrow \text{Ni}$	-0.23
$\text{Ag}^{+} + e^{-} \rightarrow \text{Ag}$	+0.80
$\text{Mn}^{2+} + 2e^{-} \rightarrow \text{Mn}$	-1.18
$\text{Br}_2 + 2e^{-} \rightarrow 2\text{Br}^{-}$	+1.07
$\text{Fe}^{2+} + 2e^{-} \rightarrow \text{Fe}$	-0.44
$\text{Cu}^{2+} + 2e^{-} \rightarrow \text{Cu}$	+0.34

1- ما العنصر الأقوى كعامل مؤكسد؟



2- ما الفلز الذي يتفاعل مع محلول حمض HCl ويطلق غاز H_2 ولا يذوب في أيونات Fe^{2+} ؟



3- أي فلزين يكونان خلية جلفانية بأعلى جهد (E°)؟ احسب جهد الخلية.



$$E^{\circ}_{\text{cell}} = E^{\circ}_{(\text{cathode})} - E^{\circ}_{(\text{anode})}$$

$$E^{\circ}_{\text{cell}} = 0.80 - (-1.18) = 1.98 \text{ V}$$

4- هل يمكن حفظ محلول مائي من كبريتات النحاس في وعاء فضة؟ فسر إجابتك اعتماداً على قيمة (E°) للتفاعل الكلي.

معادلة التفاعل:



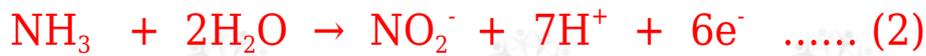
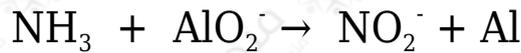
نلاحظ من التفاعل المراد التنبؤ بحدوثه أن الفضة تأكسد (مصعد)، وبحسب (E°) للتفاعل كالتالي:

$$E^{\circ}_{\text{cell}} = E^{\circ}_{(\text{cathode})} - E^{\circ}_{(\text{anode})}$$

$$E^{\circ}_{\text{cell}} = 0.34 - (0.80) = - 0.46 \text{ V}$$

وبما أن (E°) للفاعل له قيمة سالبة فهذا يعني أن التفاعل لا يحدث بصورة تلقائية؛
 إذاً يمكن حفظ المحلول.

ج- وازن معادلة التفاعل الآتي بطريقة نصف التفاعل في وسط قاعدي، ثم حدد كلاً من
 العامل المختزل والعامل المؤكسد فيها:



بضرب المعادلة (1) في 2 والمعادلة (2) في 1 وجمع المعادلتين:



وبإضافة (OH^-) إلى طرفي المعادلة:



وبجمع (OH^-) مع (H^+):



وبحذف الماء الزائد:



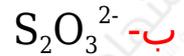
العامل المؤكسد: AlO_2^-

العامل المختزل: NH_3

الدورة الشتوية 2001

أ- انقل إلى دفتر إجابتك رقم الفقرة والإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية:

1) عدد تأكسد الكبريت (S) يساوي (+2) في:



2) إحدى العبارات الآتية تتفق مع الخلية الجلفانية:

أ- قيمة E° للخلية سالبة.

ب- تنتقل الإلكترونات فيها من المهبط إلى المصعد.

ج- إشارة المصعد سالبة.

د- يحدث تفاعل التأكسد عند المهبط.

3) عند التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم باستخدام أقطاب جرافيت تكون النواتج كما يأتي:

أ- هيدروجين وأكسجين.

ب- هيدروجين وكلور.

ج- صوديوم وأكسجين.

د- صوديوم وكلور.

ب- يبين الجدول المجاور القيم المطلقة لجهود الاختزال المعيارية للعناصر: A , B , C .

نصف تفاعل الاختزال	E° فولت
$\text{A}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{A}$	0.14
$\text{B}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{B}$	0.40
$\text{C}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{C}$	0.85

وقد لوحظ عند وصل نصف الخلية A مع نصف الخلية B، أن الإلكترونات تنتقل من B إلى A، كما لوحظ عند وصل نصف الخلية A مع قطب الهيدروجين المعياري أن الإلكترونات تنتقل من A إلى قطب الهيدروجين. وأن أيونات C^{2+} تؤكسد العنصر B. اعتماداً على المعلومات السابقة، أجب عما يأتي:

1- اكتب إشارة (E^0) لكل نصف من أنصاف تفاعلات الاختزال السابقة.



2- اكتب التفاعل الكلي الذي يحدث في الخلية الجلفانية المكونة من القطبين C ، A ، ثم حدد سريان الإلكترونات في الدارة الخارجية، واحسب (E^0) لهذه الخلية.



تتحرك الإلكترونات من قطب A إلى قطب C .

$$E^0_{\text{cell}} = E^0_{\text{(cathode)}} - E^0_{\text{(anode)}}$$

$$E^0_{\text{cell}} = 0.85 - (-0.14) = 0.99 \text{ V}$$

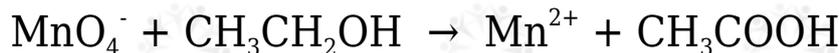
3- رتب العناصر: A ، B ، C حسب قوتها كعوامل مختزلة.



ج- مَر تيار كهربائي في خلية تحليل كهربائي تحوي مصهوراً لمادة $MgCl_2$. اكتب معادلة التفاعل الحادث عند المصعد.



د- يتم التفاعل الآتي في وسط حمضي:



وازن المعادلة بطريقة نصف التفاعل ثم حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل في التفاعل.



بضرب المعادلة (1) في 4 والمعادلة (2) في 5 وجمع المعادلتين:



العامل المؤكسد: MnO_4^-

العامل المختزل: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

دورة 2001

أ- انقل الإجابة الصحيحة للفقرة الآتية إلى دفتر إجابتك.

إذا كان التفاعل الآتي يحدث في إحدى الخلايا الجلفانية: $\text{Mn}_{(s)} + \text{Cd}^{2+}_{(aq)} \rightarrow \text{Mn}^{2+}_{(aq)} + \text{Cd}_{(s)}$ فإن:

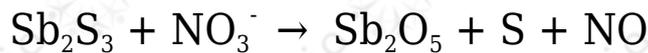
أ- القطب Cd هو القطب السالب

ب- كتلة القطب Mn تزداد

ج- الإلكترونات تسري من القطب Cd إلى القطب Mn

د- تركيز أيونات Mn^{2+} يزداد

ب- يتم التفاعل الآتي في وسط حمضي:



1- وازن المعادلة بطريقة نصف التفاعل.



بضرب المعادلة (1) في 10 والمعادلة (2) في 3 وجمع المعادلتين:



2- حدد العامل المؤكسد في التفاعل.



3- ما عدد تأكسد العنصر Sb في المركب Sb_2O_5 ؟

+5

ج- تم استخدام كل فلز من الفلزات الآتية (A , B , C , D , G) مع محلول أحد أملاحه المائية بتركيز (1 M) لعمل خلية جلفانية مع النيكل (Ni) ومحلول أحد أملاحه المائية بتركيز (1 M) وكانت النتائج كما في الجدول المجاور:

اتجاه سريان الإلكترونات في الدارة الخارجية		(E°) للخلية الجلفانية	قطب الخلية الجلفانية
من	إلى		
Ni	A	+1.40	(Ni-A)
B	Ni	+1.05	(Ni-B)
Ni	C	+0.50	(C-Ni)
D	Ni	+0.60	(D-Ni)
Ni	G	+0.95	(G-Ni)

اعتماداً على المعلومات المبينة في الجدول أجب عما يأتي:

1- رتب الفلزات السابقة متضمنة النيكل في سلسلة كهركيميائية حسب قوتها كعوامل مختزلة (من الأكثر نشاطاً إلى الأقل نشاطاً).



2- هل يمكن حفظ محلول أحد أملاح الفلز C في وعاء من الفلز D ؟

يمكن.

3- احسب فرق الجهد (E°) للخلية الجلفانية التي يتكون قطباها من الفلزين (D , B) ثم حدد اتجاه سريان الإلكترونات في الدارة الخارجية للخلية الجلفانية.

$$E^\circ_{\text{cell}} = E^\circ_{(\text{cathode})} - E^\circ_{(\text{anode})}$$

$$E^\circ_{\text{cell}} = 1.05 - (0.60) = 0.45 \text{ V}$$

تتحرك الإلكترونات من قطب D إلى قطب B .

د- مَر تيار في خلية التحليل الكهربائي للماء باستخدام حمض الكبريتيك H_2SO_4 وأقطاب من البلاتين.

اكتب المعادلة الموزونة للتفاعل الذي يحدث عند المصعد.



الدورة الصيفية 2002

أ- انقل إلى دفتر إجابتك الفقرة الآتية والإجابة الصحيحة لها:

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

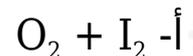
أ- 1

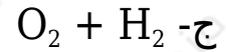
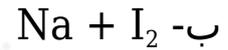
ب- 3

ج- 4

د- 5

2) عند التحليل الكهربائي لمحلول NaI تركيزه (1 M) باستخدام أقطاب بلاتين، فإن نواتج التحليل هي:





ب- ادرس الجدول أدناه الذي يبين جهود الاختزال المعيارية لعدد من أنصاف التفاعلات، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

نصف التفاعل / الاختزال	E° (فولت)
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s})$	-0.76
$\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}(\text{s})$	-0.23
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 6\text{e}^- + 14\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 7\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	+1.33

1- اكتب معادلة التفاعل الكلي الذي يحدث في خلية جلفانية مكونة من قطبي Zn , Ni ثم احسب قيمة (E°_{Cell}) .



$$E^\circ_{\text{cell}} = E^\circ_{(\text{cathode})} - E^\circ_{(\text{anode})}$$

$$E^\circ_{\text{cell}} = -0.23 - (-0.76) = 0.53 \text{ V}$$

2- حدد المصعد والمهبط وشحنة كل منهما في الخلية السابقة.

المصعد: Zn ، وشحنته سالبة، المهبط: Ni ، وشحنته موجبة.

3- حدد اتجاه سريان الإلكترونات في الدارة الخارجية للخلية السابقة.

من قطب Zn إلى قطب Ni .

4- حدد أقوى عامل مؤكسد وأقوى عامل مختزل من أنصاف التفاعلات المبينة في الجدول.

أقوى عامل مؤكسد: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ، أقوى عامل مختزل: Zn

5- هل يمكن حفظ محلول من الدايكرومات ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) في وعاء من النيكل؟ فسر إجابتك.

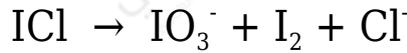
لا يمكن! لأن جهد اختزال وعاء النيكل أقل.

ج- عند تمرير تيار كهربائي في خلية تحليل كهربائي تحتوي على محلول CuBr_2 :

اكتب نصف تفاعل اختزال أيونات النحاس Cu^{2+} .



د- وازن معادلة التفاعل الآتي بطريقة نصف التفاعل في وسط حمضي. ثم حدد العامل المؤكسد، والعامل المختزل فيها:



بضرب المعادلة (1) في 1 والمعادلة (2) في 2 وجمع المعادلتين:



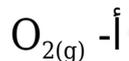
العامل المؤكسد: ICl

العامل المختزل: ICl

الدورة الشتوية 2003

أ- انقل إلى دفتر إجابتك رقم الفقرة والإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية:

1) عند تحليل محلول مائي من كلوريد البوتاسيوم (KCl) تركيزه (1 M) كهربائياً باستخدام أقطاب جرافيت يكون الناتج عند المصعد:



ب- $K_{(s)}$

ج- $Cl_{2(g)}$

د- $H_{2(g)}$

2) إحدى العبارات الآتية غير صحيحة فيما يتعلق بخلية التحليل الكهربائي وهي:

أ- شحنة المصعد موجبة.

ب- جهد الخلية (E^0) له قيمة سالبة.

ج- يحدث تفاعل اختزال عند المهبط.

د- تتجه الأيونات الموجبة نحو المصعد.

ب- يبين الجدول المجاور جهود الاختزال المعيارية لعدد من أنصاف التفاعلات. اعتماداً على ما في الجدول، أجب عما يأتي:

نصف التفاعل / الاختزال	E^0 (فولت)
$Fe^{3+}_{(aq)} + e^- \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)}$	+0.77
$Mg^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Mg_{(s)}$	-2.37
$I_{2(s)} + 2e^- \rightarrow 2I_{(aq)}$	+0.54
$Ni^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Ni_{(s)}$	-0.23
$Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Fe_{(s)}$	-0.44

1- حدد أقوى عامل مختزل وأقوى عامل مؤكسد في الجدول المجاور.

أقوى عامل مؤكسد: Fe^{3+}

أقوى عامل مختزل: Mg

2- اكتب معادلة التفاعل الكلي الذي يحدث في الخلية الجلفانية المكونة من القطبين ($Mg \parallel Fe$)، ثم احسب قيمة (E^0) للخلية.



$$E^0_{cell} = E^0_{(cathode)} - E^0_{(anode)}$$

$$E^{\circ}_{\text{cell}} = -0.44 - (-2.37) = 1.93 \text{ V}$$

3- حدد اتجاه سريان الإلكترونات في الدارة الخارجية للخلية الجلفانية السابقة.

تتحرك الإلكترونات من قطب (Mg) إلى قطب (Fe).

4- هل يمكن حفظ اليود $I_{2(s)}$ في وعاء من النيكل (Ni)؟ وضح إجابتك باستخدام جهود الاختزال.

لا يمكن؛ لأن جهد اختزال الوعاء أقل.

ج- يتم التفاعل الآتي في وسط حمضي:



1- وازن معادلة التفاعل بطريقة نصف التفاعل.



بضرب المعادلة (1) في 28 والمعادلة (2) في 3 وجمع المعادلتين:



2- حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل في التفاعل.

العامل المؤكسد: NO_3^-

العامل المختزل: As_2S_3

3- ما عدد تأكسد العنصر As في الأيون AsO_4^{3-} ؟

+5

