

## 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  $\text{AsO}_4^{3-}$  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-  $\text{Cl}_{2(g)}$

ج-  $\text{H}^+_{(aq)}$

د-  $\text{OH}^-_{(aq)}$

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

| نصف تفاعل الاختزال                                | $E^{\circ}$ (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  $\text{H}_2$  ولا يذوب في أيونات  $\text{Fe}^{2+}$ ؟



3- أي فلزين يكونان خلية جلفانية بأعلى جهد ( $E^{\circ}$ )؟ 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 ( $E^{\circ}$ ) للتفاعل الكلي.

معادلة التفاعل:



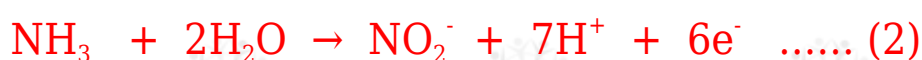
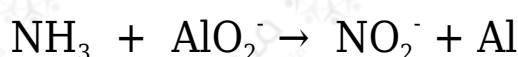
نلاحظ من التفاعل المراد التنبؤ بحدوثه أن الفضة تأكسد (مصد)، وبحسب ( $E^{\circ}$ ) للتفاعل كالتالي:

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

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

وبما أن ( $E^{\circ}$ ) 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:



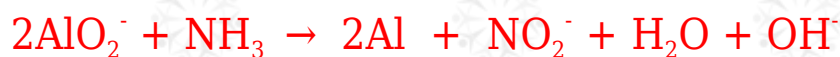
وبإضافة ( $\text{OH}^-$ ) إلى طرفي المعادلة:



وبجمع ( $\text{OH}^-$ ) مع ( $\text{H}^+$ ):



وبحذف الماء الزائد:



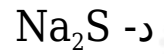
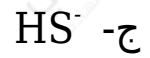
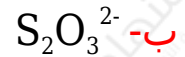
العامل المؤكسد:  $\text{AlO}_2^-$

العامل المختزل:  $\text{NH}_3$

## 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  $E^\circ$  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.

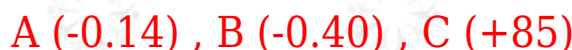
د- صوديوم وكلور.

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

| نصف تفاعل الاختزال                                 | $E^\circ$ 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 .

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

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

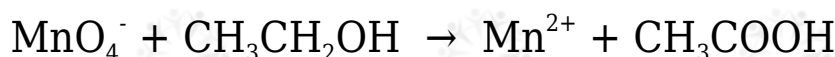
3- رتب العناصر: A ، B ، C حسب قوتها كعوامل مختزلة.



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:  $\text{MnO}_4^-$

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:

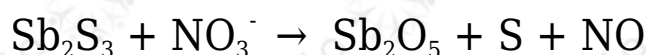
أ- القطب Cd هو القطب السالب

ب- كتلة القطب Mn تزداد

ج- الإلكترونات تسري من القطب Cd إلى القطب Mn

د- تركيز أيونات  $\text{Mn}^{2+}$  يزداد

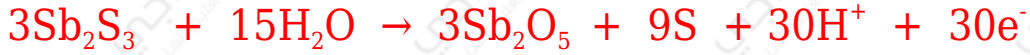
ب- يتم التفاعل الآتي في وسط حمضي:



1- وزن 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  $\text{Sb}_2\text{O}_5$  ؟

+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<br>في الدارة الخارجية |     | $(E^\circ)$<br>للخلية<br>الجلفانية | قطب الخلية<br>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 ( $E^\circ$ ) 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- مَرِّ تيار في خلية التحليل الكهربائي للماء باستخدام حمض الكبريتيك  $\text{H}_2\text{SO}_4$  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 ( $\text{MnO}_4^-$ ) إلى ( $\text{MnO}_2$ )، فإن التغير في عدد تأكسد (Mn) يساوي:

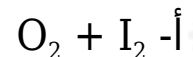
أ- 1

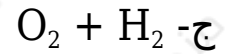
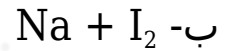
ب- 3

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                                                                                                                                             | $E^\circ$ (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  $(E^\circ_{\text{cell}})$ .



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

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

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.

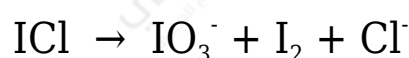
لا يمكن؛ لأن جهد اختزال وعاء النيكل أقل.

ج- عند تمرير تيار كهربائي في خلية تحليل كهربائي تحتوي على محلول  $\text{CuBr}_2$  :

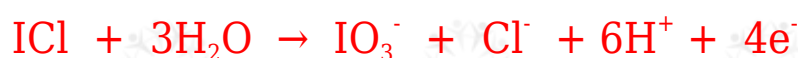
اكتب نصف تفاعل اختزال أيونات النحاس  $\text{Cu}^{2+}$  .



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:



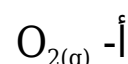
العامل المؤكسد:  $\text{ICl}$

العامل المختزل:  $\text{ICl}$

## 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 ( $\text{KCl}$ ) تركيزه ( $1 \text{ M}$ ) 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:  $\text{NO}_3^-$

العامل المختزل:  $\text{As}_2\text{S}_3$

3- ما عدد تأكسد العنصر As في الأيون  $\text{AsO}_4^{3-}$ ؟

+5

