الكيمياء · الكيمياء الكهربية

الخلايا الجلفانية

thanawiya-archive.com

١٤٩	٣	٦١
سؤالًا	مجموعات	صفحة

المحتويات

أسئلة الاختيار من متعدد (٧٢ سؤالًا)	الأسئلة · ص ٢	الإجابات · ص ٤٢
الأسئلة المقالية (١٣ سؤالًا)	الأسئلة · ص ٢١	الإجابات · ص ٥١
أسئلة امتحانات السنين السابقة (٦٤ سؤالًا)	الأسئلة · ص ٢٥	الإجابات · ص ٥٣

اضغط على رقم أي سؤال للانتقال إلى إجابته، وعلى رقم الإجابة للعودة إلى السؤال.

أسئلة الاختيار من متعدد – ٧٢ سؤالًا

١ من التفاعلات المقابلة :

(1) $BaCl_2(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2HCl(aq)$

(2) $2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$

(3) $NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$

(4) $Fe_2O_3(s) + 2Al(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(s)$

أي مما يلي يعبر عن تفاعلي أكسدة واختزال ؟

أ) (1) ، (2). ب) (2) ، (3). ج) (1) ، (4). د) (2) ، (4).

٢ أي المعادلات التالية تعبر عن تفاعل أكسدة واختزال ؟

أ) $Pb^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq) \rightarrow PbCl_2(s)$

ب) $CaO(s) + CO_2(g) \rightarrow CaCO_3(s)$

ج) $Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$

د) $HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$

٣ أي من معادلات الأكسدة والاختزال التالية تعتبر موزونة ؟

أ) $Cr(s) + 3Fe^{2+}(aq) \rightarrow 2Cr^{3+}(aq) + Fe(s)$

ب) $Pb(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Pb^{2+}(aq) + H_2(g)$

ج) $Pb(s) + Ag^+(aq) \rightarrow Pb^{2+}(aq) + Ag(s)$

د) $Zn(s) + Br_2(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Br^-(aq)$

٤ في التفاعل : $Mg(s) + Cl_2(g) \rightarrow MgCl_2(s)$ نصف تفاعل الأكسدة الصحيح هو .....

أ) $Mg + 2e^- \rightarrow Mg^{2+}$ ب) $Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$

ج) $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$ د) $Cl_2 \rightarrow 2Cl^- + 2e^-$

٥ تحدث عمليتي (أكسدة - اختزال) عند إضافة محلول كبريتات الحديد (II) إلى .....

أ) محلول هيدروكسيد الصوديوم.

ب) محلول محمض من برمنجنات البوتاسيوم.

ج) محلول نترات الفضة.

د) محلول النشادر.

٦ في تفاعل الأكسدة والاختزال : $Al + MnO_4^- + 2H_2O \rightarrow Al(OH)_4^- + MnO_2$
تحدث عملية أكسدة لمادة .....

أ) Al ب) MnO_4^- ج) $Al(OH)_4^-$ د) MnO_2

٧ في التفاعل : $Pb(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Pb^{2+}(aq) + Cu(s)$ العامل المختزل هو .....

أ) $Pb^{2+}(aq)$ ب) $Cu^{2+}(aq)$ ج) $Pb(s)$ د) $Cu(s)$

٨ في التفاعل : $2Cs(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2CsCl(s)$
أي مما يلي يوضح دور Cl_2 في هذا التفاعل ؟

أ) عامل مختزل. ب) عامل مؤكسد.
ج) مانح للإلكترونات. د) عامل حفاز.

٩ أي المعادلات الآتية تُعبر عن عملية اختزال لتكوين أيون مستقر ؟

أ) $Cr^{2+} \rightarrow Cr^{3+} + e^-$ ب) $V^{2+} \rightarrow V^{3+} + e^-$
ج) $Mn^{3+} + e^- \rightarrow Mn^{2+}$ د) $Ti^{4+} + e^- \rightarrow Ti^{3+}$

١٠ يمكن أن يتغير عدد تأكسد العامل المختزل من .....

أ) 3- → 1- ب) 1- → 2- ج) 1- → 3 د) 3- → 4

١١ المعادلة التالية تُعبر عن تفاعل أكسدة واختزال : $Mn^{2+} + IO_3^- + H_2O \rightarrow MnO_4^- + \frac{1}{2}I_2 + 2H^+$
يكون العامل المختزل فيها هو .....

أ) I_2 ب) IO_3^- ج) H_2O د) Mn^{2+}

١٢ من المعادلة الأيونية : $xFe^{2+}(aq) + Cr_2O_7^{2-}(aq) + 14H^+(aq) \rightarrow xFe^{3+}(aq) + 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O(l)$
ما قيمة المعامل (x) ؟

أ) 6 ب) 4 ج) 3 د) 2

١٣ ما عدد مولات الإلكترونات اللازمة لزوال لون 1 mol من أيون البرمنجنات في وسط حامضي ؟

أ) 5 ب) 4 ج) 3 د) 2

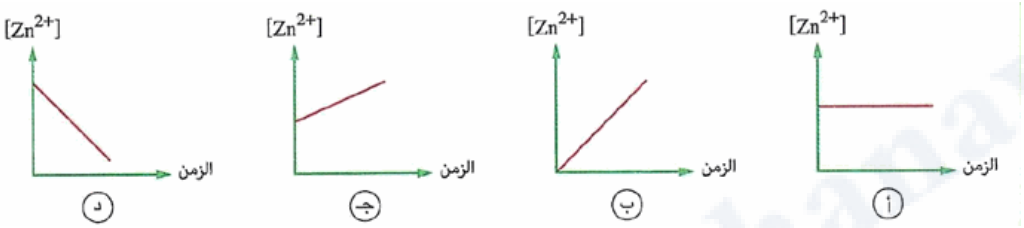
١٤ أي مما يلي يُعبر عن التغير الحادث في عدد تأكسد كل من اليود والكبريت في تفاعل يوديد الهيدروجين مع حمض الكبريتيك المركز ؟

(أ) اليود : $-1 \rightarrow 0$ ، الكبريت : $+6 \rightarrow +2$
(ب) اليود : $+1 \rightarrow 0$ ، الكبريت : $-6 \rightarrow -2$
(ج) اليود : $+1 \rightarrow 0$ ، الكبريت : $-6 \rightarrow +4$
(د) اليود : $-1 \rightarrow 0$ ، الكبريت : $+6 \rightarrow +4$

١٥ إمرار غاز CO_2 على فحم ساخن ينتج عنه المركب (X).
أي التفاعلات الآتية لا يمكن حدوثه ؟

(أ) $X + A_2(SO_4)_3 \rightarrow ASO_4 + Y$
(ب) $X + ZO_4^- \rightarrow ZO_2 + Y$
(ج) $X + A(NO_3)_3 \rightarrow A(NO_3)_2 + Y$
(د) $X + ZSO_3 \rightarrow ZSO_4 + Y$

١٦ عند وضع ساق خارصين في محلول كبريتات النحاس (II).
أي العلاقات الآتية تُعبر عن $[Zn^{2+}]$ بمرور الزمن ؟



١٧ وضع ساق من السكانديوم في محلول كلوريد الحديد (III).
أي مما يلي يُعد غير صحيحًا ؟

(أ) تحدث عمليتي أكسدة واختزال.
(ب) يقل $[Fe^{3+}]$ ولا يتغير $[Cl^-]$.
(ج) كتلة المادة المستهلكة أكبر من كتلة المادة المترسبة.
(د) عدد مولات المادة المترسبة = عدد مولات المادة المستهلكة.

١٨ كل مما يحدث عند وضع قطعة من الخارصين في محلول كبريتات النحاس (II) ، عدا .....

(أ) تتغطى قطعة الخارصين بطبقة من النحاس.
(ب) تقل كتلة الخارصين.
(ج) يمكن الحصول على طاقة كهربية.
(د) تقل درجة لون المحلول.

١٩ يُعبر عن التفاعل الحادث في خلية جلفانية بالمعادلة الأيونية : $Co^{2+}(aq) + Fe(s) \rightarrow Co(s) + Fe^{2+}(aq)$
أي مما يأتي يُعبر عن التفاعل الحادث ؟

(أ) تتأكسد أيونات الكوبلت.
(ب) تختزل أيونات الكوبلت نتيجة فقد الإلكترونات.
(ج) تتأكسد ذرات الحديد.
(د) تختزل ذرات الحديد باكتساب الإلكترونات.

---

٢٠ تفاعل الأكسدة والاختزال التالي يحدث في أحد الخلايا الجلفانية : $2Au^{3+} + 3Cu \rightarrow 3Cu^{2+} + 2Au$
ما الذي يحدث عند كاثود هذه الخلية ؟

(أ) تفقد ذرات الذهب إلكترونات.
(ب) تكتسب أيونات الذهب إلكترونات.
(ج) تفقد ذرات النحاس إلكترونات.
(د) تكتسب أيونات النحاس إلكترونات.

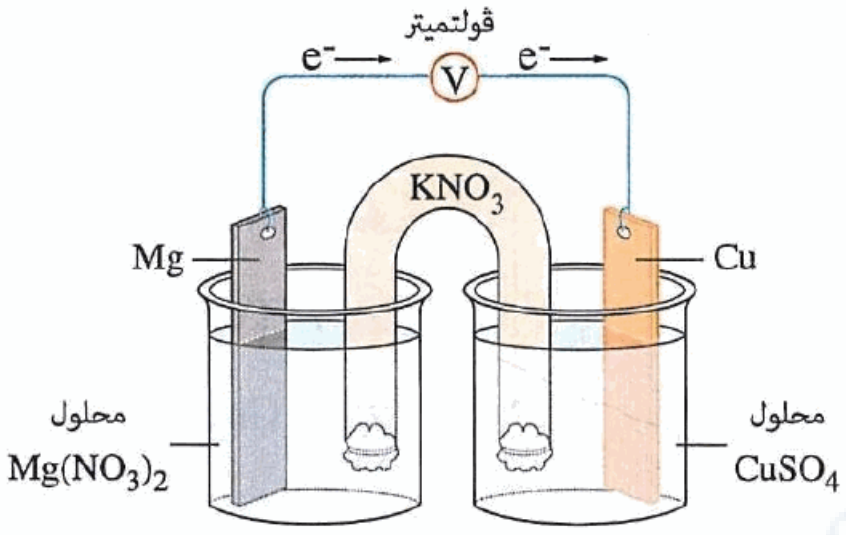
---

٢١ الاختزال في الخلية الجلفانية يحدث لـ .....

(أ) ساق الأنود.
(ب) ساق الكاثود.
(ج) كاتيونات إلكتروليت الأنود.
(د) كاتيونات إلكتروليت الكاثود.

---

٢٢ الشكل المقابل : يُعبر عن خلية جلفانية.
أي مما يلي يُعبر عن تفاعل الأنود في هذه الخلية ؟



(أ) $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$
(ب) $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
(ج) $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$
(د) $Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$

---

٢٣ عند تشغيل خلية دانيال ، تنتقل الأيونات بين نصفي الخلية ، عن طريق .....

(أ) الأنود.
(ب) الكاثود.
(ج) القنطرة الملحية.
(د) الدائرة الخارجية.

---

٢٤ التفاعل المقابل يحدث في خلية جلفانية : $Zn + Fe^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Fe$
أي مما يُعد صحيحًا ؟

(أ) الخارصين هو الكاثود.
(ب) الحديد هو الكاثود.
(ج) الاختزال يحدث عند قطب الخارصين.
(د) الأكسدة تحدث عند قطب الحديد.

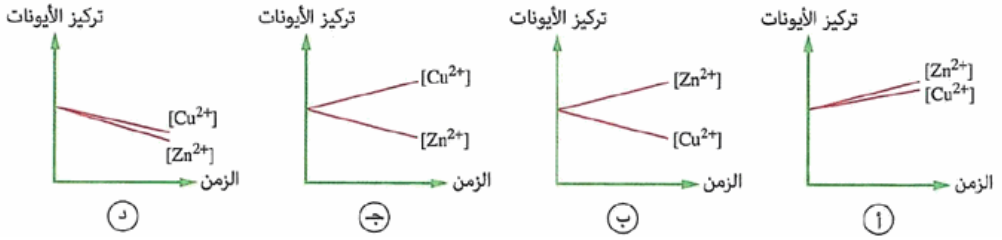
---

٢٥ أي مما يلي يُعبر عن تفاعل نصف خلية ؟

(أ) $IO_3^- + 6H^+ + 5e^- \rightarrow I_2 + 3H_2O$
(ب) $IO_3^- + 6H^+ + 4e^- \rightarrow \frac{1}{2}I_2 + 3H_2O$
(ج) $IO_3^- + 6H^+ \rightarrow \frac{1}{2}I_2 + 3H_2O + 5e^-$
(د) $IO_3^- + 6H^+ + 5e^- \rightarrow \frac{1}{2}I_2 + 3H_2O$

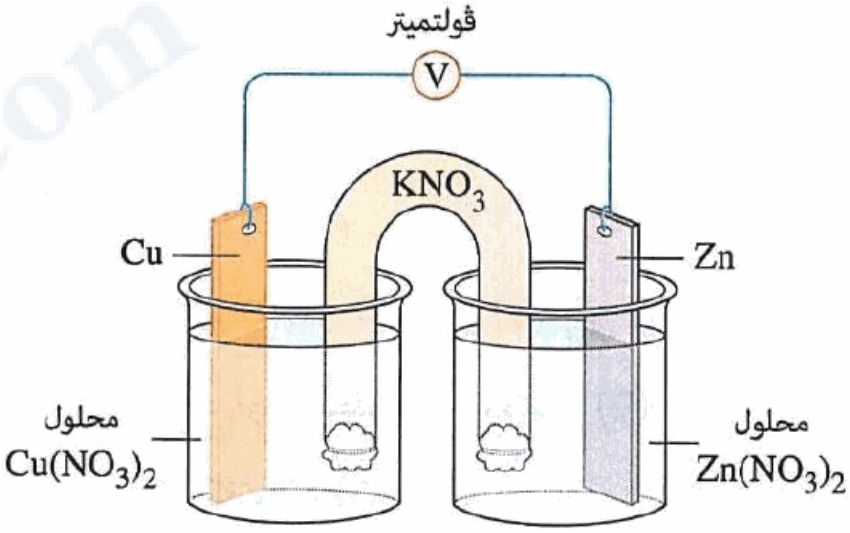
---

٢٦ خلية جلفانية مكونة من قطب Zn مغموس في محلول من أيونات $Zn^{2+}(aq)$ تركيزه 0.1 M ، وقطب Cu مغموس في محلول من أيونات $Cu^{2+}(aq)$ تركيزه 0.1 M
أي الأشكال البيانية التالية يُعبر عن تركيز أيونات كل من $Cu^{2+}(aq)$ ، $Zn^{2+}(aq)$ في إلكتروليت نصف كل خلية بمرور الزمن ؟



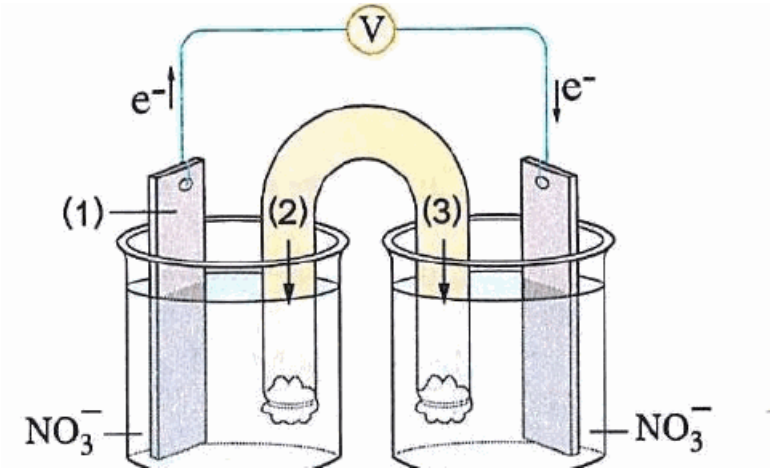
---

٢٧ الشكل المقابل : يُعبر عن خلية جلفانية.
ماذا يحدث عند تشغيل هذه الخلية ؟



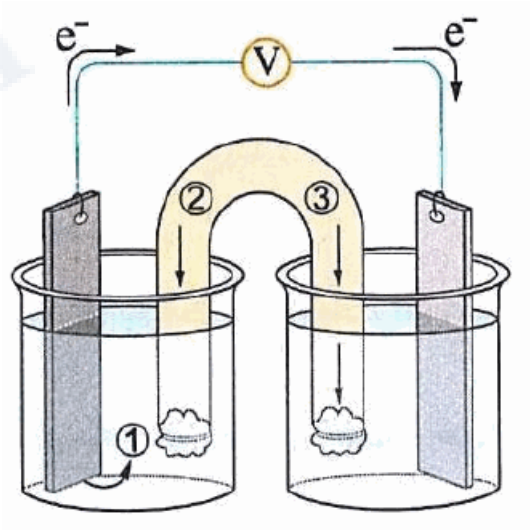
(أ) تنتقل أيونات النحاس باتجاه القنطرة الملحية.
(ب) تنتقل الكاتيونات باتجاه قطب الخارصين.
(ج) تزداد كتلة قطب النحاس.
(د) تزداد كتلة قطب الخارصين.

٢٨ الشكل المقابل : يُعبر عن خلية كهربية تتكون من قطبي الحديد والنحاس.
أي مما يلي يُعد صحيحًا ؟



(أ) Fe : (1) ، K^+ : (2)
(ب) Cu : (1) ، NO_3^- : (2)
(ج) Cu : (1) ، K^+ : (3)
(د) Fe : (1) ، K^+ : (3)

٢٩ الشكل المقابل : يُعبر عن أحد الخلايا الجلفانية.
أي مما يُعد صحيحًا ؟



(أ) (3) : Ba^{2+} ، (2) : SO_4^{2-} ، (1) : Zn^{2+}

(ب) (3) : Cu^{2+} ، (2) : SO_4^{2-} ، (1) : Ba^{2+}

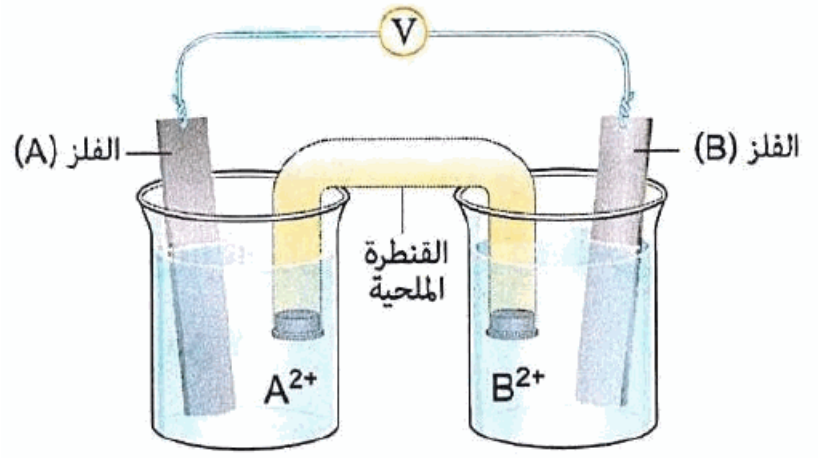
(ج) (3) : Pb^{2+} ، (2) : Cl^- ، (1) : Cu^{2+}

(د) (3) : K^+ ، (2) : SO_4^{2-} ، (1) : Zn^{2+}

---

٣٠ بعد تشغيل الخلية الجلفانية الموضحة بالشكل المقابل عدة ساعات ، لوحظ أن :
- درجة لون المحلول A^{2+} تقل.
- درجة لون المحلول B^{2+} تزداد.

أي مما يلي يُعبر عن هذه الخلية ؟



(أ) تنتقل الإلكترونات من القطب (A) إلى القطب (B).

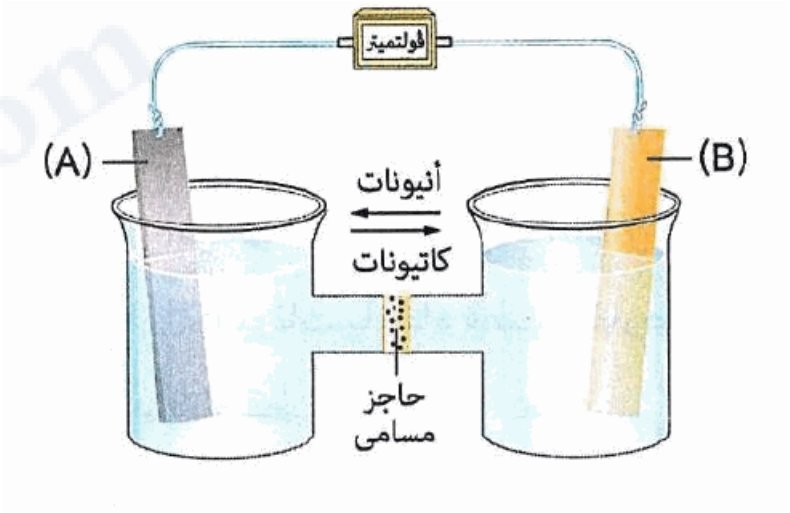
(ب) كتلة القطب (B) ازدادت بعد ساعات من تشغيل الخلية.

(ج) أنيونات القنطرة الملحية تنتقل إلى نصف الخلية (B).

(د) القطب (A) يمثل العامل المختزل.

---

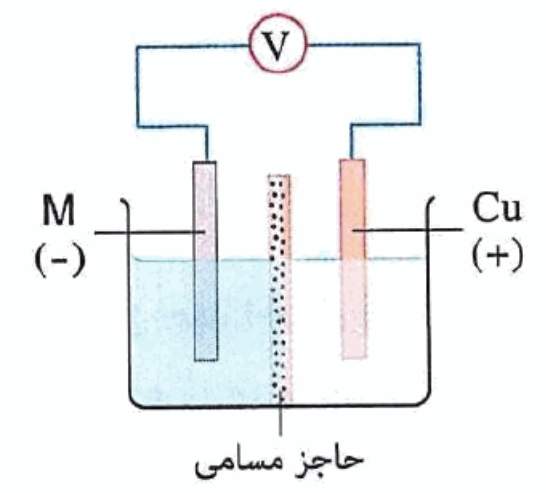
٣١ في الخلية الجلفانية المقابلة.
أي مما يأتي يُعد صحيحًا ؟



(أ) تقل كتلة (A).
(ب) تنتقل الإلكترونات من (B) إلى (A).
(ج) يزداد لون محلول إلكتروليت (B).
(د) (A) كاثود ، (B) أنود.

---

٣٢ أي مما يُعبر عن الخلية الجلفانية الموضحة بالشكل المقابل ؟



(أ) تسري الإلكترونات في السلك الخارجي من Cu إلى (M).
(ب) جهد اختزال (M) أكبر من جهد اختزال Cu
(ج) تفاعل الخلية هو : $2M + 3Cu^{2+} \rightarrow 2M^{3+} + 3Cu$
(د) تفاعل الخلية هو : $Cu + M^{2+} \rightarrow Cu^{2+} + M$

---

٣٣ خلية جلفانية أنودها فلز (A) ثنائي التكافؤ وكاثودها فلز (B) ثلاثي التكافؤ ، فإن التفاعل الكلي الموزون لهذه الخلية .....

أ) $A + B^{3+} \rightarrow A^{2+} + B$
ب) $B + A^{2+} \rightarrow B^{3+} + A$
ج) $3A + 2B^{3+} \rightarrow 3A^{2+} + 2B$
د) $2B + 3A^{2+} \rightarrow 2B^{3+} + 3A$

٣٤ تقوم القنطرة الملحية في الخلايا الجلفانية بمعادلة .....

أ) الأنيونات فقط.
ب) الإلكترونات.
ج) الكاتيونات فقط.
د) الأيونات.

٣٥ معادلة الأكسدة والاختزال التالية تعبر عن أحد الخلايا الجلفانية : $Ni(s) + Pb^{2+}(aq) \rightarrow Ni^{2+}(aq) + Pb(s)$
وتستخدم القنطرة الملحية في هذه الخلية في توصيل .....

أ) Pb(s) مع Ni(s)
ب) $Ni^{2+}(aq)$ مع $Pb^{2+}(aq)$
ج) $Ni^{2+}(aq)$ مع Ni(s)
د) $Pb^{2+}(aq)$ مع Pb(s)

٣٦ كل مما يأتي يمثل دور الحاجز المسامي في الخلية الجلفانية ، عدا .....

أ) معادلة الأيونات الناتجة عن الأكسدة والاختزال.
ب) التفاعل مع أيونات محلولي نصفي الخلية.
ج) توصيل محلولي نصفي الخلية بطريقة غير مباشرة.
د) استمرار تفاعلي الأكسدة والاختزال.

٣٧ أي من محاليل المواد الآتية يؤثر على قيمة emf للخلية عند استخدامها في القنطرة الملحية لخلية دانيال ؟

أ) K_2SO_4
ب) $NaNO_3$
ج) KNO_3
د) Na_2CO_3

٣٨ خلية جلفانية يحتوي إلكتروليت نصفيها على (SO_4^{2-}) وتحتوي القنطرة الملحية على كاتيون المجموعة التحليلية الخامسة.
ماذا يحدث بعد فترة من تشغيل هذه الخلية ؟

أ) يقل $[SO_4^{2-}]$ في نصف خلية الكاثود.
ب) تتجه كاتيونات القنطرة إلى نصف الخلية السالب.
ج) تزداد قيمة emf للخلية.
د) تزداد درجة لون إلكتروليت نصف الخلية الموجب.

٣٩ نصف الخلية المنفرد .....

(أ) يمثل دائرة مفتوحة حيث لا يوجد سريان للإلكترونات منه أو إليها.

(ب) يحدث على سطح القطب المغمور فيه عملية أكسدة فقط.

(ج) يحدث على سطح القطب المغمور فيه عملية اختزال فقط.

(د) قيمة جهد الاختزال القطبي له تساوي zero دائمًا.

---

٤٠ كل مما يلي من مكونات قطب الهيدروجين القياسي ، عدا .....

(أ) أيونات H^+ (ب) غاز H_2 (ج) ذرات H (د) لوح Pt

---

٤١ من جهد اختزال أيونات الحديد (II) المقابل : $Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s)$ $E^\circ = -0.44$ V

ما قيمة emf للتفاعل : $Fe(s) + 2H^+(aq) \rightarrow H_2(g) + Fe^{2+}(aq)$ ؟

(أ) 0.22 V− (ب) 0.44 V− (ج) 0.22 V+ (د) 0.44 V+

---

٤٢ يُعبر عن أحد الخلايا الجلفانية بالمعادلة التالية : $2M^+(aq) + H_2(g) \rightarrow 2M(s) + 2H^+(aq)$ emf = +0.8 V

ما جهد الأكسدة القياسي للقطب (M) ؟

(أ) 0.2 V− (ب) 0.4 V+ (ج) 0.8 V− (د) 0.8 V+

---

٤٣ أي المحاليل الآتية يتحول لونه إلى اللون الأزرق عند إضافة خراطة نحاس إليه ؟

(أ) $AgNO_3$ (ب) $Zn(NO_3)_2$ (ج) $Ba(NO_3)_2$ (د) $NaNO_3$

---

٤٤ المعادلة المقابلة : $Fe(s) + CuCl_2(aq) \rightarrow Cu(s) + FeCl_2(aq)$ تُعبر عن تفاعل .....

(أ) تلقائي تتغير فيه درجة لون المحلول المستخدم بمرور الزمن.

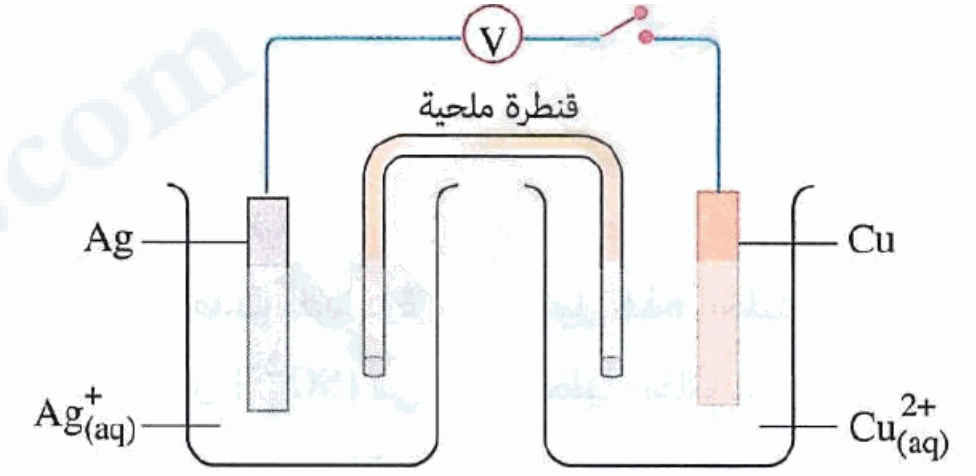
(ب) غير تلقائي تزداد فيه كتلة Cu بمرور الزمن.

(ج) تلقائي تزداد فيه كتلة Fe بمرور الزمن.

(د) غير تلقائي تقل فيه كتلة Fe بمرور الزمن.

---

٤٥ من الشكل المقابل :
ما الذي يحدث عند تشغيل الخلية ؟



(أ) تزداد أيونات Ag^+ في المحلول.
(ب) يفقد قطب النحاس الإلكترونات.
(ج) تنتقل الإلكترونات خلال الإلكتروليت.
(د) تزداد كتلة قطب النحاس.

---

٤٦ تقدر قيمة E°cell لإحدى الخلايا الجلفانية من العلاقة : $E°cell = E°(1) - E°(2)$
أي مما يلي يُعبر عن كل من (1) ، (2) ؟
(أ) (1) : جهد اختزال 2) ، H^+) : جهد اختزال Cu^{2+}
(ب) (1) : جهد أكسدة 2) ، H_2) : جهد أكسدة Fe
(ج) (1) : جهد أكسدة 2) ، Fe) : جهد أكسدة Au
(د) (1) : جهد اختزال 2) ، Cu^{2+}) : جهد اختزال Pt^{2+}

---

٤٧ من الجدول المقابل : جهد الاختزال القياسي E° لنصف الخلية :
Ag^+/Ag : +0.8 V ، Zn^{2+}/Zn : −0.76 V ، Al^{3+}/Al : −1.66 V ، Fe^{3+}/Fe^{2+} : +0.77 V ، Cu^{2+}/Cu : +0.34 V
أي زوج من أزواج أنصاف الخلايا التالية يُكوّن خلية قيمة E°cell لها تساوي + 0.43 V ؟
(أ) Zn^{2+}/Zn ، Cu^{2+}/Cu
(ب) Zn^{2+}/Zn ، Al^{3+}/Al
(ج) Cu^{2+}/Cu ، Fe^{3+}/Fe^{2+}
(د) Cu^{2+}/Cu ، Ag^+/Ag

---

٤٨ المعادلتان المقابلتان : تعبران عن جهدي اختزال نصفي إحدى الخلايا الجلفانية.

- $Cr^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Cr(s)$ $E^\circ = -0.727$ V
- $Br_2(l) + 2e^- \rightarrow 2Br^-(aq)$ $E^\circ = +1.09$ V

ما قيمة emf لهذه الخلية الجلفانية ؟

(أ) 1.817 V (ب) 0.363 V (ج) 4.724 V (د) 1.316 V

---

٤٩ من الخلايا الجلفانية الموضحة بالجدول التالي :

الخلية (1) : الأنود Ga ، الكاثود Pd ، $E^\circ cell = +1.18$ V

الخلية (2) : الأنود Ga ، الكاثود Cd ، $E^\circ cell = +0.16$ V

الخلية (3) : الأنود Cd ، الكاثود Pd ، $E^\circ cell$ = ؟

ما قيمة $E^\circ cell$ للخلية (3) ؟

(أ) 1.34 V– (ب) 1.02 V– (ج) 1.02 V+ (د) 1.34 V+

---

٥٠ يحل الفلز (X) محل هيدروجين حمض HCl ، بينما الفلز (Y) لا يمكنه ذلك ، فإذا كانت emf للخلية المتكونة من نصفي الخلية (Y) ، (X) تساوي 2.46 V وجهد اختزال القطب (Y) يساوي 0.8 V ،

فإن جهد اختزال القطب (X) يساوي .....

(أ) 1.66 V+ (ب) 3.26 V– (ج) 3.26 V+ (د) 1.66 V–

---

٥١ تتغير قيمة جهد الهيدروجين القياسي عند استخدام كل مما يأتي ، عدا .....

(أ) (1 M) H_2SO_4 (ب) (0.5 M) H_2SO_4 (ج) (0.5 M) HCl (د) (1.5 M) HCl

---

٥٢ خلية جلفانية مكونة من نصف خلية الخارصين القياسية ونصف خلية الهيدروجين القياسية.

أي مما يلي يُعبر عن هذه الخلية بعد فترة من تشغيلها ؟

(أ) تقل قيمة pH حول قطب الهيدروجين.

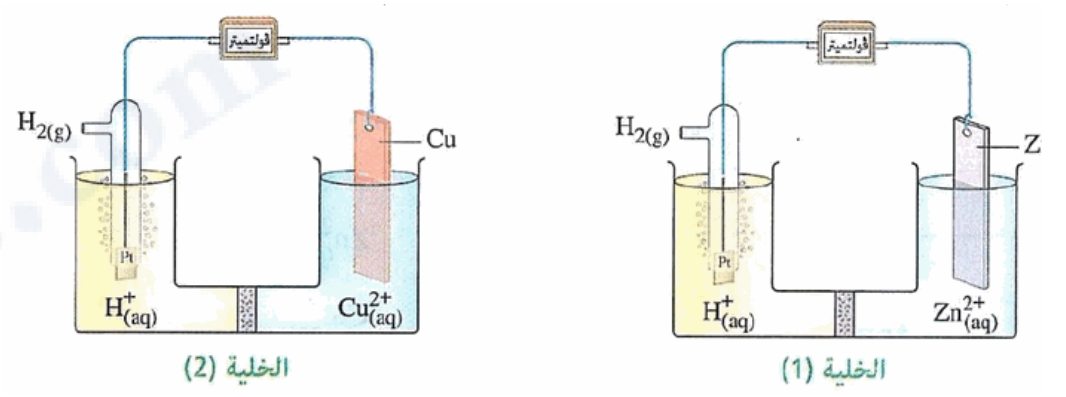
(ب) تقل قيمة pOH حول قطب الهيدروجين.

(ج) لا يتغير $[OH^-]$ في نصف خلية الهيدروجين.

(د) لا يتغير $[H^+]$ في نصف خلية الهيدروجين.

---

٥٣ الشكلان التاليان يعبران عن خليتين من الخلايا الجلفانية التي يستخدم فيهما قطب الهيدروجين القياسي :
ما الدور الذي يقوم به قطب الهيدروجين القياسي في كل من الخليتين (1) ، (2) ؟



(أ) (1) : نصف خلية كاثود ، (2) : نصف خلية كاثود.
(ب) (1) : نصف خلية أنود ، (2) : نصف خلية كاثود.
(ج) (1) : نصف خلية كاثود ، (2) : نصف خلية أنود.
(د) (1) : نصف خلية أنود ، (2) : نصف خلية أنود.

---

٥٤ من الجهود القياسية لأنصاف الخلايا المقابلة :

$2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$ $E^\circ = 0$
$K^+(aq) + e^- \rightarrow K(s)$ $E^\circ = -2.93\ V$
$F_2(g) + 2e^- \rightarrow 2F^-(aq)$ $E^\circ = +2.87\ V$
$Al^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Al(s)$ $E^\circ = -1.66\ V$

ما أقوى عامل مختزل مما يلي ؟

(أ) $H^+(aq)$ (ب) $K(s)$ (ج) $F^-(aq)$ (د) $Al(s)$

---

٥٥ في نصف الخلية : $X^{2+} + 2e^- \rightarrow X$ $E^\circ = -0.13\ V$ يُستنتج أن .....

(أ) (X) : لا يحل محل هيدروجين الأحماض.
(ب) (X) : عامل مختزل.
(ج) (X^{2+}) : عامل مختزل.
(د) (X) : عامل مؤكسد.

---

٥٦ من الجهود القياسية المقابلة :

$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag \quad E^\circ = +0.8\ V$

$Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni \quad E^\circ = -0.25\ V$

عند استخدام نصفي الخلية المقابلين في عمل خلية جلفانية ، يكون .....

(أ) Ag^+ عامل مؤكسد ، بينما Ni^{2+} عامل مختزل.

(ب) Ni^{2+} يمكن اختزاله بفلز الفضة.

(ج) Ni^{2+} عامل مؤكسد أقوى من Ag^+

(د) Ni عامل مختزل أقوى من Ag

---

٥٧ من تفاعلات الأكسدة والاختزال التلقائية المقابلة :

(1) $X + Y \rightarrow X^- + Y^+$

(2) $Y^+ + Z \rightarrow Y + Z^+$

(3) $Z + X \rightarrow Z^+ + X^-$

الترتيب الصحيح لقوة العوامل المؤكسدة .....

(أ) $X^- < Y < Z$ (ب) $Z < Y < X^-$ (ج) $Z < Y^+ < X$ (د) $X < Y^+ < Z$

---

٥٨ أربعة فلزات (D) ، (C) ، (B) ، (A) تتميز بما يلي :

- الفلزين (C) ، (A) فقط يمكنهما التفاعل مع حمض HCl
- الفلز (C) يتفاعل مع محاليل أملاح باقي الفلزات.
- الفلز (D) يتفاعل مع كاتيونات الفلز (B).

أي مما يلي يُعبر عن قوة هذه الفلزات كعوامل مختزلة ؟

(أ) $D < C < B < A$ (ب) $D < B < C < A$ (ج) $D < B < A < C$ (د) $B < D < A < C$

---

٥٩ من الجدول المقابل :

$I_2(s) + 2e^- \rightarrow 2I^-(aq)$ $E^\circ = +0.535$ V

$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$ $E^\circ = +0.34$ V

$2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$ $E^\circ = 0$ V

$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s)$ $E^\circ = -0.409$ V

$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$ $E^\circ = -0.762$ V

أي مما يلي يعتبر صحيحًا ؟

(أ) $I_2(s)$ أقوى عامل مؤكسد وأقوى عامل مختزل $Zn(s)$

(ب) $Zn(s)$ يمكنه اختزال $Fe^{2+}(aq)$ ، $I_2(s)$

(ج) $Cu(s)$ يمكنه أكسدة $Fe^{2+}(aq)$ ، $Zn(s)$

(د) $Fe(s)$ يمكنه أكسدة $Zn^{2+}(aq)$ ، $Cu(s)$

---

٦٠ من الجدول المقابل : $B^+/B : E^\circ = +0.8$ V ، $A^{2+}/A : E^\circ = -1.029$ V

ماذا يحدث عند غمس ساق من الفلز (A) في محلول مائي من أيونات (B^+) تركيزه 1 M ؟

(أ) يذوب (B) تدريجيًا.

(ب) يترسب (B) على (A).

(ج) لا يحدث تفاعل.

(د) يخل الماء إلى O_2 ، H_2

---

٦١ من الجدول المقابل :

$Mn^{3+}/Mn^{2+} : E^\circ = +1.57$ V ، $Cr^{3+}/Cr^{2+} : E^\circ = -0.41$ V

$Co^{3+}/Co^{2+} : E^\circ = +1.97$ V ، $Fe^{3+}/Fe^{2+} : E^\circ = +0.77$ V

أي مما يلي يدل على الترتيب الصحيح لسهولة تحول الأيون من حالة التأكسد (+2) إلى حالة التأكسد (+3) ؟

(أ) $Co^{2+} < Mn^{2+} < Fe^{2+} < Cr^{2+}$

(ب) $Cr^{2+} < Fe^{2+} < Mn^{2+} < Co^{2+}$

(ج) $Mn^{2+} < Co^{2+} < Fe^{2+} < Cr^{2+}$

(د) $Cr^{2+} < Co^{2+} < Mn^{2+} < Fe^{2+}$

---

٦٢ من الجدول المقابل ، والمعادلة التالية : $Mn^{3+} + e^- \rightarrow Mn^{2+}$ $E^\circ = -1.029$ V

$Pb^{2+} + 2e^- \rightarrow Pb$ $E^\circ = -0.126$ V ، $Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$ $E^\circ = -0.409$ V

$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$ $E^\circ = -2.375$ V ، $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$ $E^\circ = -0.762$ V

أي مما يأتي يمكن أن يختزل أيون Mn^{3+} إلى أيون Mn^{2+} ؟

(أ) Mg فقط.

(ب) Zn فقط.

(ج) Fe ، Pb فقط.

(د) Zn ، Fe ، Pb

---

٦٣ من الجدول المقابل :

$Mn^{7+}(aq) + 5e^- \rightarrow Mn^{2+}(aq)$ $E^\circ = +1.51$ V

$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$ $E^\circ = -0.76$ V

$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$ $E^\circ = +0.8$ V

$Au^+(aq) + e^- \rightarrow Au(s)$ $E^\circ = +1.69$ V

أي الفلزات التالية يمكن أكسدتها باستخدام الأيون MnO_4^- ؟

(أ) Ag ، Zn فقط (ب) Au ، Ag فقط (ج) Au ، Zn فقط (د) Au ، Ag ، Zn

٦٤ المعادلات التالية تُعبر عن ثلاث عمليات كهروكيميائية :

(1) $Fe(s) + Ni^{2+}(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Ni(s)$

(2) $Ni(s) + Pb^{2+}(aq) \rightarrow Ni^{2+}(aq) + Pb(s)$

(3) $Pb(s) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow Pb^{2+}(aq) + Fe(s)$

وجهود الاختزال القياسية : Fe^{2+}/Fe : −0.44 V ، Ni^{2+}/Ni : −0.25 V ، Pb^{2+}/Pb : −0.13 V

أي مما يلي يُعبر عن العمليات التلقائية ؟

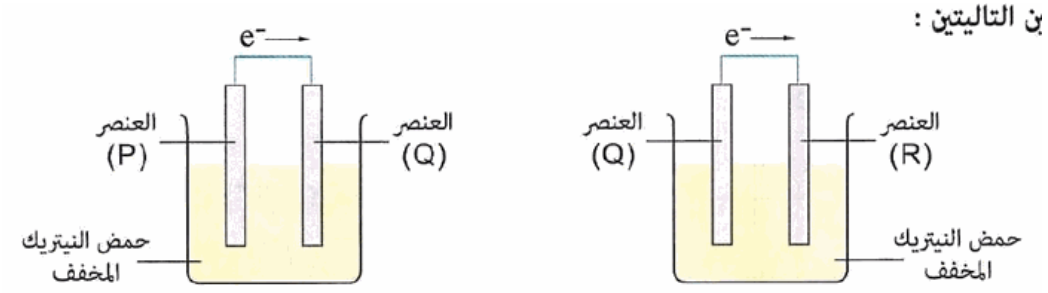
(أ) العمليات (1) ، (2) ، (3). (ب) العمليتان (1) ، (2) فقط.

(ج) العمليتان (1) ، (3) فقط. (د) العمليتان (2) ، (3) فقط.

٦٥ من الخليتين التاليتين :

أي مما يأتي يُعد صحيحًا ؟

بن التاليتين :



(أ) Cu : (R) ، Ag : (Q) ، Zn : (P) (ب) Cu : (R) ، Zn : (Q) ، Ag : (P)

(ج) Ag : (R) ، Zn : (Q) ، Cu : (P) (د) Ag : (R) ، Cu : (Q) ، Zn : (P)

٦٦ الدائرة الموضحة بالشكل المقابل تستخدم في المقارنة بين مدى نشاط أربعة فلزات مجهولة (Z) ، (Y) ، (Q) ، (X) ، والجدول التالي يوضح قراءات الفولتميتر في الحالات الأربعة :

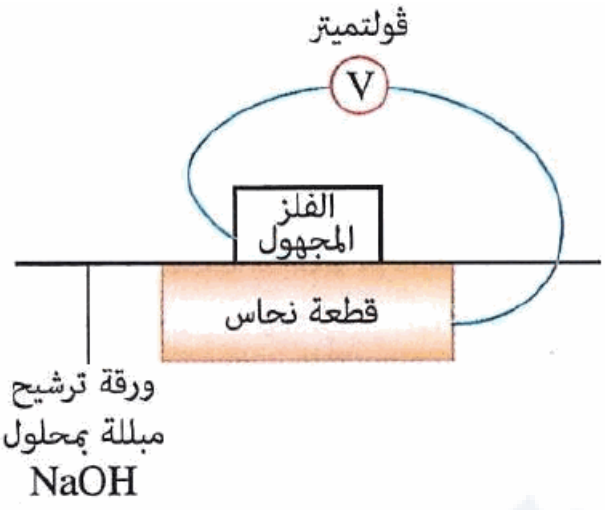
الفلز (X) : اتجاه حركة الإلكترونات في الدائرة الخارجية X → Cu ، قراءة الفولتميتر +0.87 V

الفلز (Q) : اتجاه حركة الإلكترونات Cu → Q ، قراءة الفولتميتر +1.2 V

الفلز (Y) : اتجاه حركة الإلكترونات Y → Cu ، قراءة الفولتميتر +1.58 V

الفلز (Z) : اتجاه حركة الإلكترونات Z → Cu ، قراءة الفولتميتر +0.36 V

أي مما يلي يدل على ترتيب نشاط هذه الفلزات ؟



أ) Z < Y < Q < X ب) Q < Y < X < Z ج) Q < Z < X < Y د) X < Q < Z < Y

٦٧ أضيفت وفرة من مسحوق الخارصين إلى خليط صغير الحجم من محلولي نترات الماغنسيوم وكلوريد النحاس (II).

ما الكاتيونات الموجودة في خليط التفاعل بعد انتهاء التفاعل ؟

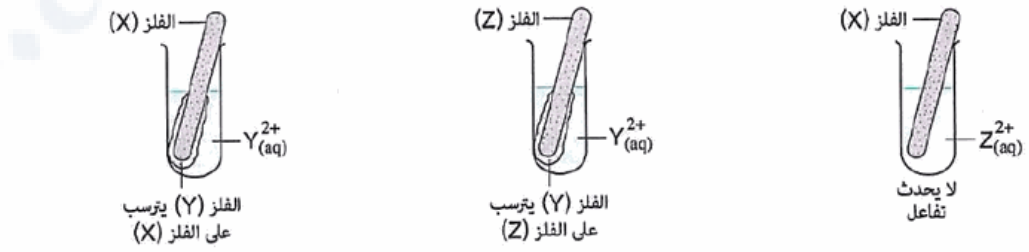
أ) Cu^{2+} ، Mg^{2+} ب) Cu^{2+} ، Zn^{2+}

ج) Mg^{2+} ، Zn^{2+} د) Mg^{2+} ، Zn^{2+} ، Cu^{2+}

٦٨ الشكل التالي يعبر عن ثلاث تجارب أجريت لتحديد مدى النشاط الكيميائي لثلاثة فلزات (Z) ، (Y) ، (X) :

- الفلز (X) في محلول Z^{2+} : لا يحدث تفاعل.
- الفلز (X) في محلول Y^{2+} : الفلز (Y) يترسب على الفلز (X).
- الفلز (Z) في محلول Y^{2+} : الفلز (Y) يترسب على الفلز (Z).

أي مما يلي يُعبر عن تدرج نشاط هذه الفلزات ؟



(أ) $Y < Z < X$ (ب) $Z < X < Y$ (ج) $X < Y < Z$ (د) $Y < X < Z$

---

٦٩ أي مما يلي يُعد صحيحًا نتيجة وضع ساق من الحديد في محلول $CuSO_4$ بعد فترة من الزمن ؟

(أ) كتلة الحديد : تقل ، $[Cu^{2+}]$: يقل ، عدد مولات الأيونات : يقل

(ب) كتلة الحديد : تزداد ، $[Cu^{2+}]$: يزداد ، عدد مولات الأيونات : يقل

(ج) كتلة الحديد : تقل ، $[Cu^{2+}]$: يقل ، عدد مولات الأيونات : لا يتغير

(د) كتلة الحديد : تزداد ، $[Cu^{2+}]$: يزداد ، عدد مولات الأيونات : لا يتغير

---

٧٠ عند غمس ساق من الفلز (A) في محلول مائي مركز (B) ، أصبح لون المحلول أزرق ، وعند إضافة NaCl(aq) إلى المحلول (B) تكوّن الراسب (C) الذي يذوب عند إضافة محلول مركز من النشادر إليه.

أي مما يلي يُعد صحيحًا ؟

(أ) (C) : $ZnCl_2$ ، (B) : $Zn(NO_3)_2$ ، (A) : Fe

(ب) (C) : AgCl ، (B) : $AgNO_3$ ، (A) : Cu

(ج) (C) : $AlCl_3$ ، (B) : $Al(NO_3)_3$ ، (A) : Ni

(د) (C) : $PbCl_2$ ، (B) : $Pb(NO_3)_2$ ، (A) : Co

٧١ الجدول التالي يوضح إمكانية تفاعل 5 فلزات مختلفة (E) ، (D) ، (C) ، (B) ، (A) مع محاليل نتراتها (✓ يحدث تفاعل ، ✗ لا يحدث) :

محلول $A(NO_3)_2$: الفلزات (E) ، ✗ (D) ، ✓ (C) ، ✓ (B) ✓

محلول $B(NO_3)_2$: الفلزات (E) ، ✗ (D) ، ✗ (C) ، ✗ (A) ✗

محلول $C(NO_3)_2$: الفلزات (E) ، ✗ (D) ، ✓ (B) ، ✗ (A) ✗

محلول DNO_3 : الفلزات (E) ، ✓ (C) ، ✓ (B) ، ✓ (A) ✓

محلول $E(NO_3)_2$: الفلزات (D) ، ✓ (C) ، ✓ (B) ، ✗ (A) ✗

ما الترتيب الصحيح للنشاط الكيميائي لهذه العناصر ؟

(أ) $D < E < A < C < B$ (ب) $C < B < E < A < D$

(ج) $D < A < E < C < B$ (د) $C < A < B < E < D$

---

٧٢ الجدول التالي يوضح نتائج إضافة 6 g من النيكل إلى أربعة محاليل من أملاح الفلزات (Z) ، (Y) ، (X) ، (W) لها نفس الحجم والتركيز ، لفترة زمنية محددة :

محلول ملح الفلز (W) : كتلة النيكل بعد 15 min = 5 g

محلول ملح الفلز (X) : كتلة النيكل بعد 15 min = 5.5 g

محلول ملح الفلز (Y) : كتلة النيكل بعد 15 min = 4.5 g

محلول ملح الفلز (Z) : كتلة النيكل بعد 15 min = 0

أي مما يلي يُعد صحيحًا ؟

(أ) الفلز (W) يسبق الفلز (X) في سلسلة الجهود الكهربية.

(ب) الفلز (Y) يمكن أن يحل محل الفلز (Z) في محلول ملحه.

(ج) الفلز (Y) يسبق فلز النيكل في سلسلة الجهود الكهربية.

(د) الفلز (Z) هو محلول كلوريد النيكل (II).

الأسئلة المقالية – ١٣ سؤالًا

١ يُعبر عن تفاعل مركب كبريتيت الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك بالمعادلة الأيونية التالية :

$ZnSO_3(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + SO_2(g) + H_2O(l)$

(١) هل هذا التفاعل يعتبر من تفاعلات الأكسدة والاختزال ؟ مع التفسير.

(٢) ما تأثير إمرار الغاز الناتج على لون محلول $(H^+ + Cr_2O_7^{2-})$ ؟

٢ أجريت التجربتان الموضحتان بالشكلين الآتيين باستخدام لوحين من الخارصين :

(١) هل التفاعل الحادث في التجربة (١) تام أم انعكاسي ؟ مع التفسير.

(٢) حدد تغيرين في التجربة (٢) يستدل منهما على حدوث تفاعلي الأكسدة والاختزال.



٣ خلية جلفانية يحتوي إلكتروليت نصف الخلية الأول فيها على أيونات $Ag^+(aq)$ ونصفها الثاني على أيونات $Ni^{2+}(aq)$:

(١) استنتج المعادلة الأيونية للتفاعل الكلي الحادث في هذه الخلية، مع التفسير.

(٢) احسب قيمة emf لهذه الخلية بمعلومية جهدي التأكسد التاليين :

$Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^-$ $E^\circ = +0.23$ V

$Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$ $E^\circ = -0.8$ V

٤ المعادلة الأيونية التالية تُعبر عن التفاعل الكلي الحادث في إحدى الخلايا الجلفانية :

$H_2(g) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow 2H^+(aq) + Cu(s)$

(١) ما العامل المؤكسد في هذا التفاعل ؟ مع التفسير.

(٢) احسب قيمة emf لهذه الخلية.

٥
- فلز (A) : أحادي التكافؤ جهد تأكسده +0.7 V
- فلز (B) : ثنائي التكافؤ جهد تأكسده −0.4 V

(١) احسب قيمة emf للخلية الجلفانية المكونة منهما.

(٢) اكتب معادلة التفاعل الكلي الحادث في هذه الخلية.

٦ من الجهود الكهروكيميائية المقابلة :

$A^{4+}(aq) + e^- \rightarrow A^{3+}(aq)$ $E^\circ = 0.01$ V

$B^{3+}(aq) + e^- \rightarrow B^{2+}(aq)$ $E^\circ = 0.77$ V

وضح مدى تلقائية التفاعل التالي، مع التفسير :

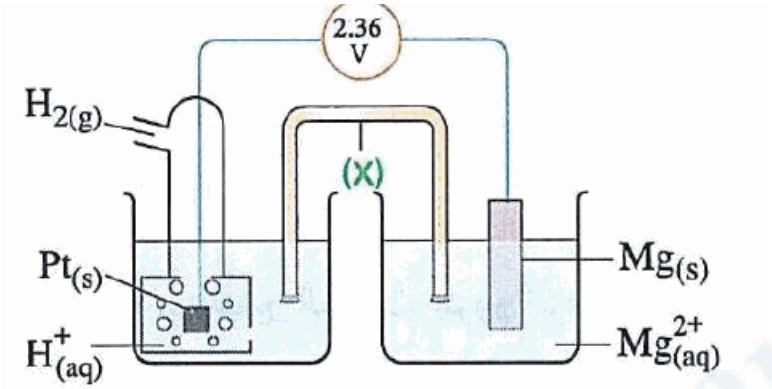
$A^{4+}(aq) + B^{2+}(aq) \rightarrow A^{3+}(aq) + B^{3+}(aq)$

---

٧ من الشكل المقابل :

(١) هل يقوم الماغنسيوم في هذه الخلية بدور الكاثود أم الأنود ؟ مع تفسير إجابتك.

(٢) حدد تغيران من التغيرات الحادثة عند استبدال ساق Mg بساق من Ag في هذه الخلية.



---

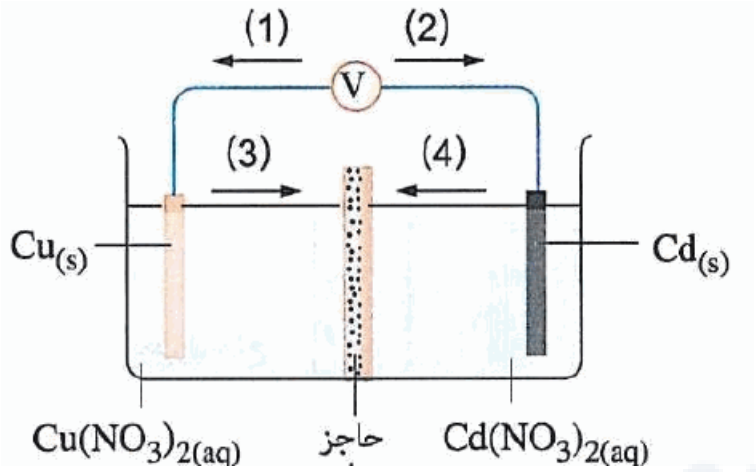
٨ الشكل المقابل يُعبر عن خلية جلفانية، إذا علمت أن جهد أكسدة الكادميوم 0.4 V وجهد أكسدة النحاس –0.34 V :

(١) اذكر الرقم الدال على كل من :

(أ) اتجاه حركة الإلكترونات.

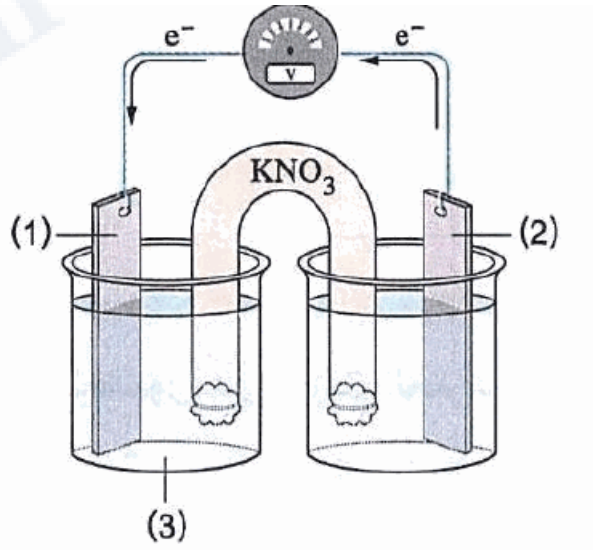
(ب) اتجاه حركة الأنيونات.

(٢) اكتب معادلة التفاعل الكلي الحادث.



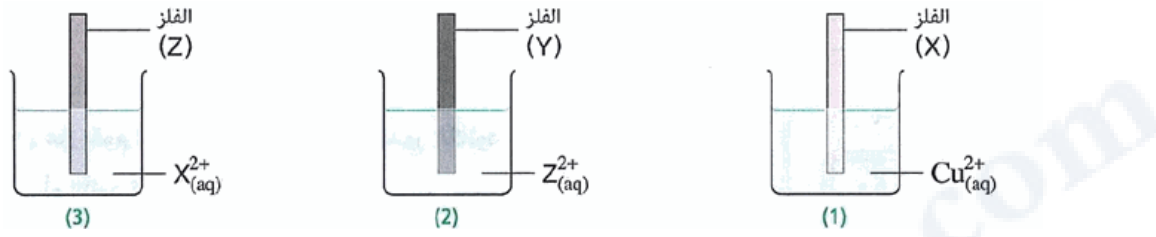
---

٩ من المواد التالية : نيكل ، ألومنيوم ، فضة ، $AgNO_3(aq)$ ، $Al(NO_3)_3(aq)$ ، $Ni(NO_3)_2(aq)$
استبدل الأرقام الموضحة على الشكل المقابل بما يناسبها من المواد السابقة بما يحقق أكبر قراءة للفولتميتر، مع حساب قيمة هذه القراءة بمعلومية قيم الجهود الكهروكيميائية.



١٠ من الجدول التالي :
الفلز (A) : جهد الاختزال 1.66 V–
الفلز (B) : جهد الاختزال 0.34 V+
الفلز (C) : جهد الاختزال 0.44 V–
الفلز (D) : جهد الاختزال 2.73 V–
الفلز (E) : جهد الاختزال 0.76 V–
رتب هذه الفلزات تبعًا لقدرتها على الإحلال محل بعضها في محاليل أملاحها، مع التفسير.

١١ أجريت التجارب الموضحة بالأشكال التالية للمقارنة بين درجة النشاط الكيميائي لأربعة فلزات، علمًا بأن جميعها كان مصحوبًا بحدوث تغير كيميائي :
(١) ما التغير الحادث بمرور الزمن في التجربة (1) لكل مما يلي، مع ذكر السبب :
(أ) الساق (X). (ب) محلول أيونات Cu^{2+}
(٢) رتب الفلزات الأربعة المتضمنة في هذه التجارب تصاعديًا حسب نشاطها الكيميائي.

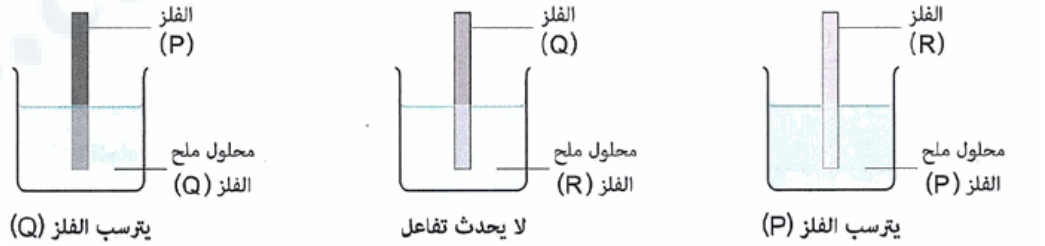


١٢ الأشكال التالية تُعبر عن ثلاث تجارب مختلفة :

يمكن تكوين خليتين جلفانيتين من توصيل :

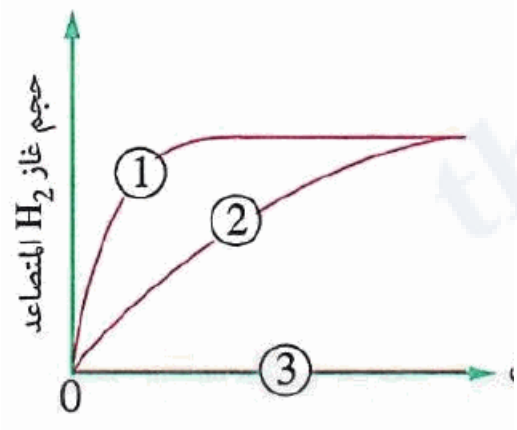
- الفلز (P) مع الفلز (R).
- الفلز (P) مع الفلز (Q).

اذكر دور الفلز (P) في كل خلية، مع التفسير.



١٣ أضيف حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى ثلاث أنابيب، تحتوي على فلزات الحديد، النحاس، الماغنسيوم - كلٍ على حدة - ومثلت كميات الهيدروجين المتصاعدة مع كل فلز بالمنحنى الموضح بالشكل المقابل.

انسب لكل فلز المنحنى الذي يعبر عنه، مع تفسير إجابتك.



أسئلة امتحانات السنين السابقة – ٦٤ سؤالًا

١ تم إضافة قطرات قليلة من محلول Na_2S إلى نصف خلية الكاثود في خلية دانيال، أي مما يلي صحيح ؟

(أ) تزداد القوة الدافعة الكهربية.
(ب) يقل زمن استهلاك الخلية.
(ج) يزداد تركيز كاتيونات Cu^{2+}
(د) ينعكس التيار وتقل قيمة emf

٢ في التفاعل التالي :

$$5Cl^- + 8H^+ + MnO_4^- \rightarrow (5) / (2)\ Cl_2 + 4H_2O + Mn^{2+}$$

$(Cl_2 / 2Cl^- = +1.36\ V \text{ ، } Mn^{2+} / Mn^{7+} = -1.52\ V)$

أي مما يلي يُعبر عن نوع وقيمة جهد التفاعل على الترتيب ؟

(أ) تلقائي وقيمة الجهد = $+0.16\ V$
(ب) غير تلقائي وقيمة الجهد = $-2.88\ V$
(ج) تلقائي وقيمة الجهد = $-0.16\ V$
(د) غير تلقائي وقيمة الجهد = $+2.88\ V$

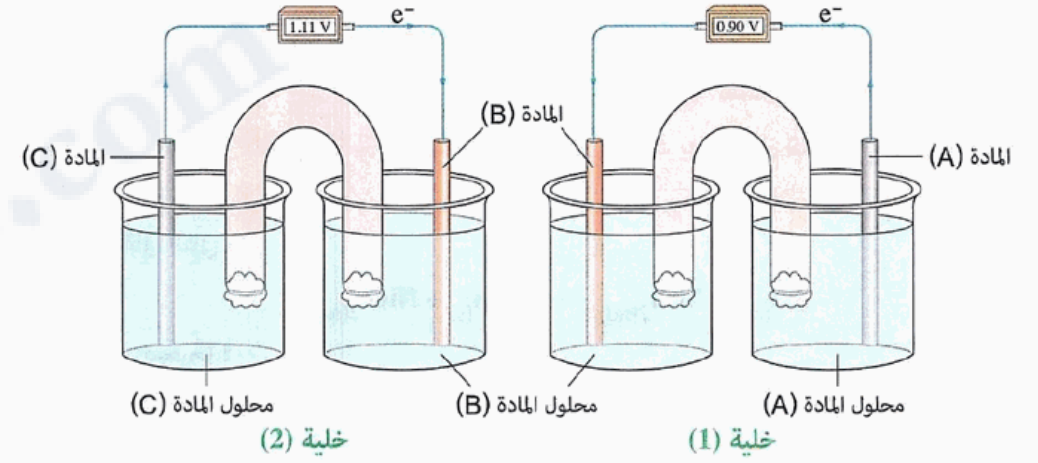
٣ يوضح الجدول المقابل مكونات خليتين جلفانيتين وقيمة الجهد القياسي لكل منهما :

الخلية 1 : الأنود (X) ، الكاثود Ag ، emf = 0.80 V
الخلية 2 : الأنود (Y) ، الكاثود Ag ، emf = 1.56 V

إذا تم تكوين خلية جلفانية قطباها (X ، Y) فإن emf للخلية تساوي .....

(أ) $+2.36\ V$ (ب) $-2.36\ V$ (ج) $+0.76\ V$ (د) $-0.76\ V$

٤ الشكل التالي يوضح خليتين جلفانيتين :
أي مما يلي صحيح بالنسبة للأقطاب (A ، B ، C) ؟



أ) أقوى عامل مختزل (A).
ب) الأصغر في جهد الأكسدة (C).
ج) أقل الأقطاب نشاطًا (B).
د) تزداد كتلة القطب (C).

---

٥ خلية جلفانية من القطبين (Y) ، (X) لوحظ سريان الإلكترونات نحو القطب (Y) أثناء عمل الخلية. أي مما يلي يُعد صحيحًا ؟

أ) جهد اختزال (X) أصغر من جهد اختزال (Y).
ب) جهد أكسدة (X) أصغر من جهد أكسدة (Y).
ج) القطب (X) يمثل القطب الموجب للخلية.
د) تسري الأنيونات عبر القنطرة في اتجاه القطب (Y).

---

٦ الجهود القياسية للأقطاب (Y) ، (X) كما يلي :

$X(s) + 2H^+(1\ M) \rightarrow X^{2+}(aq) + H_2(g)\ E^\circ = +0.76\ V$

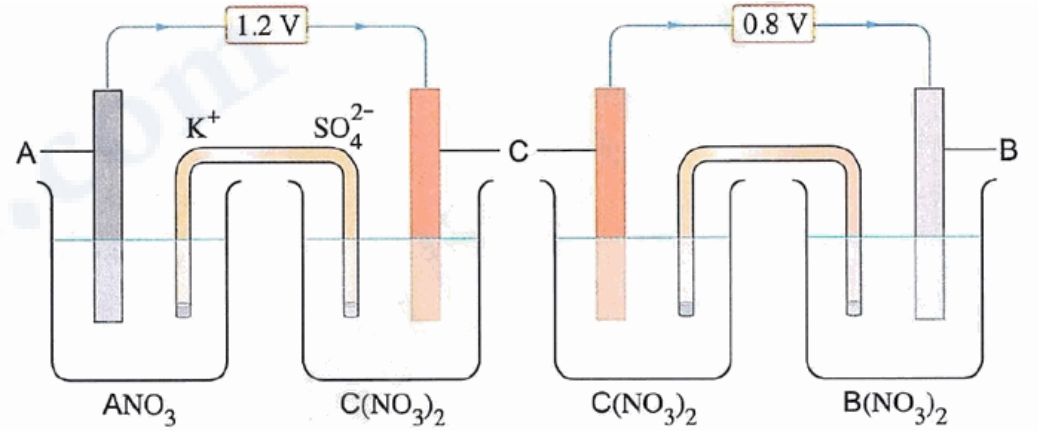
$Y(s) + 3H^+(1\ M) \rightarrow Y^{3+}(aq) + (3)\ /\ (2)\ H_2(g)\ E^\circ = +1.66\ V$

أي مما يلي يعد صحيحًا عند عمل خلية كهروكيميائية من القطبين (Y) ، (X) ؟

أ) الأنود هو (X) وقيمة emf تساوي +0.9 V
ب) الأنود هو (Y) وقيمة emf تساوي +0.9 V
ج) الأنود هو (X) وقيمة emf تساوي +2.42 V
د) الأنود هو (Y) وقيمة emf تساوي +2.42 V

---

٧ من الخلايا الكهربية الموضحة أمامك :
أي مما يُعبر عن الخلية المكونة من القطبين (B) أنودًا و (A) كاثودًا ؟



(أ) emf = +2 V ، يحدث بها تفاعل تلقائي
(ب) emf = −1.2 V ، يحدث بها تفاعل غير تلقائي
(ج) emf = −2 V ، يحدث بها تفاعل غير تلقائي
(د) emf = +1.2 V ، يحدث بها تفاعل تلقائي

---

٨ في التفاعل التلقائي التالي :
$Ni(s) + CuCl_2(aq) \rightarrow Cu(s) + NiCl_2(aq)$
أي مما يلي يُعد صحيحًا ؟
(أ) يعتبر أيون النحاس عامل مختزل قوي.
(ب) يمكن حفظ محاليل أملاح النحاس في أوعية من النيكل.
(ج) يمكن حفظ محاليل أملاح النيكل في وعاء من النحاس.
(د) يعتبر أيون الكلوريد عامل مؤكسد قوي.

---

٩ أي التفاعلات الآتية يمكن أن يُعبر عن تفاعل تلقائي داخل خلية كهربية ؟
(أ) $Cu(s) + Zn^{2+}(aq) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + Zn(s)$
(ب) $Mg(s) + Zn^{2+}(aq) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + Zn(s)$
(ج) $2Ag(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow 2Ag^{+}(aq) + Cu(s)$
(د) $3Cu(s) + 2Al^{3+}(aq) \rightarrow 3Cu^{2+}(aq) + 2Al(s)$

---

١٠ عند تكوين خلية جلفانية من القطبين (Y) ، (X) لوحظ زيادة تركيز أيونات Y^{2+} ، أي العبارات التالية تُعد صحيحة ؟

(أ) جهد أكسدة (X) أكبر من جهد أكسدة (Y).

(ب) Y^{2+} عامل مختزل أثناء تشغيل الخلية.

(ج) تسري الإلكترونات في السلك من (X) إلى (Y).

(د) X^{2+} عامل مؤكسد أثناء تشغيل الخلية.

---

١١ بالاستعانة بالجدول المقابل :

$Cd + Zn^{2+} \rightarrow Cd^{2+} + Zn$ غير تلقائي

$Cd + Cu^{2+} \rightarrow Cd^{2+} + Cu$ تلقائي

أي مما يلي يُعبر عن الترتيب الصحيح لأيونات الفلزات المقابلة حسب قوتها كعوامل مؤكسدة ؟

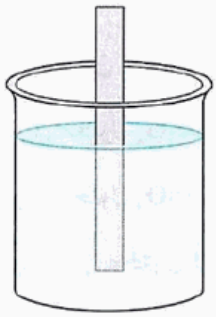
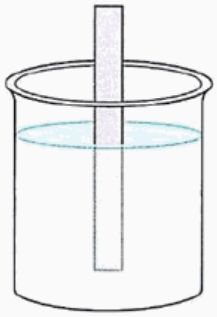
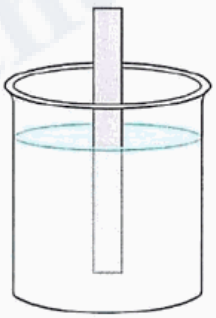
(أ) $Cd^{2+} > Cu^{2+} > Zn^{2+}$ (ب) $Zn^{2+} > Cu^{2+} > Cd^{2+}$

(ج) $Cd^{2+} > Zn^{2+} > Cu^{2+}$ (د) $Cu^{2+} > Cd^{2+} > Zn^{2+}$

---

١٢ من الأشكال التالية :

أي مما يُعبر عن الأقطاب التي تكون خلية جلفانية لها أكبر قوة دافعة كهربية ؟

قضيب من فلز (X)	قضيب من فلز (Y)	قضيب من فلز (Z)
		
محلول حمض HCl	محلول ماق ملح الفلز (Z)	محلول حمض HCl
الفلز (X) لا يذوب	يترسب الفلز (Z)	يذوب الفلز (Z)

(أ) (X) ، (Z). (ب) H_2 ، (Y). (ج) (X) ، (Y). (د) (Y) ، (Z).

---

١٣ التفاعل التالي يحدث داخل خلية كهروكيميائية :

$3Cu^{2+} + 2Cr \rightarrow 3Cu + 2Cr^{3+}$

إذا علمت أن : ($Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ ، $E^\circ = +0.340$ V ، $Cr \rightarrow Cr^{3+} + 3e^-$ ، $E^\circ = +0.740$ V)

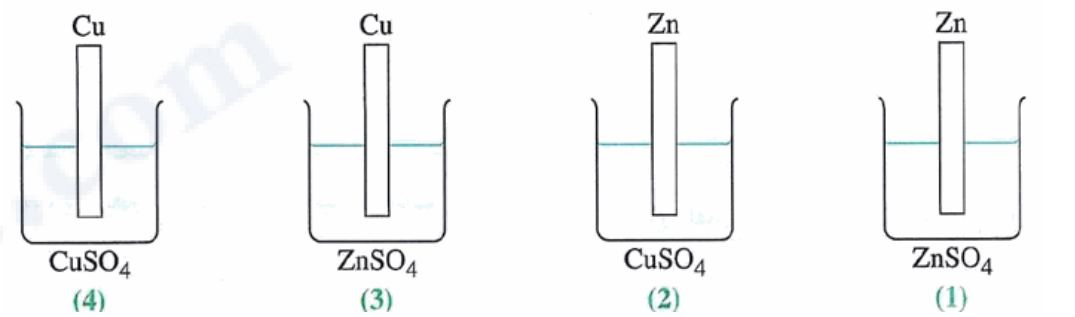
أي مما يلي يُعبر عن نوع الخلية وقيمة emf لها ؟

(أ) جلفانية ، emf = +1.08 V (ب) إلكتروليتية ، emf = −1.08 V

(ج) جلفانية ، emf = +0.4 V (د) إلكتروليتية ، emf = −0.4 V

---

١٤ من الأشكال التالية :
أي مما يعد صحيحًا ؟



(أ) عند توصيل (1) مع (4) بقنطرة ملحية وسلك توصيل خارجي يصبح (4) أنود و (1) كاثود.
(ب) يحدث تفاعل تلقائي في (2) ويزداد تركيز أيونات النحاس.
(ج) عند توصيل (1) مع (4) بقنطرة ملحية وسلك توصيل تنتقل الإلكترونات تلقائيًا من (1) إلى (4).
(د) يحدث تفاعل تلقائي في الإناء (3) ويقل تركيز أيونات الخارصين.

---

١٥ خلية جلفانية تتكون من :
• قطب (X) مغمور في محلول XSO_4
• قطب (Y) مغمور في محلول YSO_4
إذا كان الفلز (X) عامل مختزل أقوى من (Y). أي مما يلي يُعبر عما يحدث في هذه الخلية ؟
(أ) تنتقل الإلكترونات من (Y) إلى (X) عبر السلك الخارجي.
(ب) تزداد كتلة القطب (X) بمرور الزمن.
(ج) تنتقل الأيونات السالبة من القنطرة إلى نصف الخلية (X).
(د) يحدث اختزال لأيونات (X^{2+}) عند الأنود.

---

١٦ خلية كهربية يحدث فيها التفاعل التالي : $2Y(s) + 3X^{2+}(aq) \rightarrow 2Y^{3+}(aq) + 3X(s)$ ، emf = +1.6 V
أي مما يُعد صحيحًا بالنسبة لكل من نوع القطب (Y) ونوع هذه الخلية ؟
(أ) القطب (Y) : كاثود / نوع الخلية : جلفانية
(ب) القطب (Y) : أنود / نوع الخلية : إلكتروليتية
(ج) القطب (Y) : أنود / نوع الخلية : جلفانية
(د) القطب (Y) : كاثود / نوع الخلية : إلكتروليتية

---

١٧ أربعة أقطاب كهربائية (L) ، (Z) ، (Y) ، (X) ، حيث :

$X^{2+}/X : -0.44\ V$ ، $Y^{2+}/Y : +1.5\ V$ ، $Z/Z^{2+} : -0.34\ V$ ، $L/L^{2+} : +1.18\ V$

أي التفاعلات التالية يعبر عن خلية تُنتج أكبر قوة دافعة كهربية (emf) ؟

(أ) $Y + L^{2+} \rightarrow Y^{2+} + L$

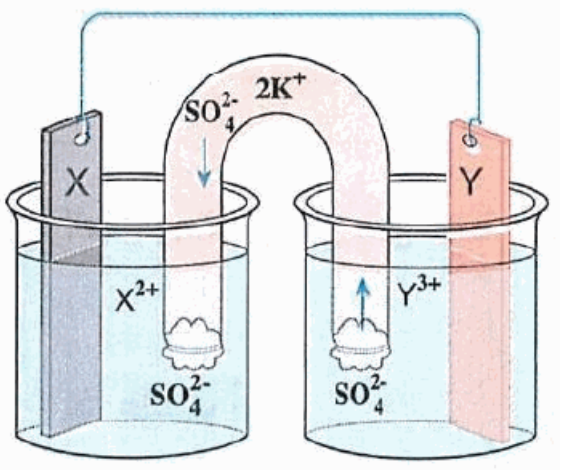
(ب) $X + L^{2+} \rightarrow X^{2+} + L$

(ج) $L + Y^{2+} \rightarrow L^{2+} + Y$

(د) $X + Y^{2+} \rightarrow X^{2+} + Y$

---

١٨ الشكل المقابل يوضح خلية جلفانية تتكون من القطبين (X ، Y). أي مما يلي يُعبر عن التفاعل الكلي للخلية ؟



(أ) $X(s) + Y^{3+}(aq) \rightarrow X^{2+}(aq) + Y(s)$

(ب) $Y(s) + X^{2+}(aq) \rightarrow Y^{3+}(aq) + X(s)$

(ج) $2X(s) + 3Y^{3+}(aq) \rightarrow 2X^{2+}(aq) + 3Y(s)$

(د) $3X(s) + 2Y^{3+}(aq) \rightarrow 3X^{2+}(aq) + 2Y(s)$

---

١٩ أي التفاعلات التالية يُعبر عن تفاعل غير تلقائي يحدث عند أنود خلية إلكتروليتية ؟

(أ) $Br_2 + 2e^- \rightarrow 2Br^-$

(ب) $Cu^{2+}(aq) \rightarrow Cu(s) + 2e^-$

(ج) $4OH^-(aq) \rightarrow O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^-$

(د) $2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 4OH^-(aq)$

---

٢٠ خلية جلفانية (X) تتكون من القطبين (A ، B) ، وتنتقل الإلكترونات في السلك الخارجي من (B) إلى (A) ، وخلية كهربية (Y) تتكون من نفس الأقطاب يحدث فيها التفاعل التالي : $A(s) + B^{2+}(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + B(s)$

أي الاختيارات التالية يُعبر عن الخلية (Y) ؟

(أ) جلفانية و emf موجبة، القطب (A) سالب.

(ب) جلفانية و emf موجبة، القطب (B) موجب.

(ج) إلكتروليتية و emf سالبة، القطب (A) سالب.

(د) إلكتروليتية و emf سالبة، القطب (B) سالب.

---

٢١ خليتين جلفانيتين :

• الخلية الأولى : القطب (X) أنود وقطب الهيدروجين كاثود وتعطي emf قيمتها +0.23 V

• الخلية الثانية : القطب (Y) كاثود وقطب الهيدروجين أنود وتعطي emf قيمتها +0.8 V

أي مما يُعبر عن الخلية المكونة من القطبين (Y) ، (X) ؟

(أ) (X) أنود و (Y) كاثود ، emf = 1.03 V

(ب) (X) أنود و (Y) كاثود ، emf = 0.57 V

(ج) (Y) أنود و (X) كاثود ، emf = 1.03 V

(د) (Y) أنود و (X) كاثود ، emf = 0.57 V

---

٢٢ خلية جلفانية مكونة من قطبي الحديد والقصدير :

$Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^{-}$ $E^{\circ} = +0.409$ V

$Sn^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Sn(s)$ $E^{\circ} = +0.150$ V

أي مما يُعبر عن الأنود أو الكاثود، وقيمة emf للخلية ؟

(أ) قطب الحديد أنود و emf للخلية +0.559 V

(ب) قطب الحديد كاثود و emf للخلية −0.559 V

(ج) قطب القصدير أنود و emf للخلية +0.259 V

(د) قطب القصدير كاثود و emf للخلية −0.259 V

---

٢٣ التفاعل التالي يعبر عن خلية كهروكيميائية :

$X(s) + 2Y^{+}(aq) \rightarrow X^{2+}(aq) + 2Y(s)$

إذا علمت أن :

$X(s) \rightarrow X^{2+}(aq) + 2e^{-}$ $E^{\circ} = 0.23$ V

$Y^{+} + e^{-} \rightarrow Y(s)$ $E^{\circ} = 0.8$ V

أي مما يُعبر عن نوع الخلية وقيمة emf ؟

(أ) إلكتروليتية و emf = −1.03 V

(ب) جلفانية و emf = −0.564 V

(ج) إلكتروليتية و emf = +0.564 V

(د) جلفانية و emf = +1.03 V

---

٢٤ التفاعل التالي يعبر عن خلية جلفانية : $Fe(s) + Pb^{2+}(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Pb(s)$

أي مما يلي يمكن أن يستخدم كمحلول إلكتروليتي في القنطرة الملحية لهذه الخلية ؟

(أ) كلوريد الصوديوم.

(ب) كربونات الصوديوم.

(ج) نترات الصوديوم.

(د) الكحول الإيثيلي.

---

٢٥ المعادلة التالية تُعبر عن التفاعل الحادث في خلية كهربية :

$2X + 3CuSO_4 \rightarrow X_2(SO_4)_3 + 3Cu$ ، $E_cell = +1.8\ V$

أي مما يُعبر عن قيمة جهد اختزال (X) ؟ $(Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$ ، $E^\circ = -0.34\ V)$

(أ) $-2.14\ V$ (ب) $+1.46\ V$ (ج) $+2.14\ V$ (د) $-1.46\ V$

---

٢٦ الجدول المقابل يوضح جهود أكسدة بعض الأقطاب :

$E : -0.8$ ، $W : 2.37$ ، $Z : 1.67$ ، $Y : -0.34$ ، $X : 0.76$

تكونت خلية كهربية من القطبين (X ، Y) ، أي التغيرات التالية على هذه الخلية يؤدي إلى زيادة القوة الدافعة الكهربية وتغيير اتجاه التيار ؟

(أ) استبدال الأنود بالقطب W

(ب) استبدال الأنود بالقطب Z

(ج) استبدال الكاثود بالقطب W

(د) استبدال الكاثود بالقطب E

---

٢٧ الجدول التالي يوضح الجهود الكهربية القياسية لأربعة عناصر :

$A^{2+} + 2e^- \rightarrow A \quad E^\circ = -2.71\ V$

$B \rightarrow B^{2+} + 2e^- \quad E^\circ = +0.40\ V$

$C^{2+} + 2e^- \rightarrow C \quad E^\circ = +0.80\ V$

$D \rightarrow D^{2+} + 2e^- \quad E^\circ = -1.20\ V$

أي مما يُعبر عن عدد الخلايا الجلفانية التي يمكن تكوينها من هذه العناصر، وأعلى قيمة emf يمكن الحصول عليها ؟

(أ) 4 خلايا ، $emf = 3.91\ V$

(ب) 6 خلايا ، $emf = 3.91\ V$

(ج) 6 خلايا ، $emf = 3.11\ V$

(د) 12 خلية ، $emf = 3.51\ V$

---

٢٨ التفاعل الآتي يحدث في خلية كهربية :

$2M(s) + 3Zn^{2+}(aq) \rightarrow 2M^{3+}(aq) + 3Zn(s)$ ، $E^\circ_cell = +1\ V$

إذا علمت أن : $Zn^{2+}(aq) \rightarrow Zn(s) \quad E^\circ = -0.76\ V$

أي مما يُعبر عن نوع القطب (M) وجهد تأكسده وكذلك نوع الخلية ؟

(أ) القطب (M) أنود وجهد تأكسده = $+1.76$ والخلية جلفانية.

(ب) القطب (M) أنود وجهد تأكسده = $+0.24$ والخلية إلكتروليتية.

(ج) القطب (M) كاثود وجهد تأكسده = -0.24 والخلية إلكتروليتية.

(د) القطب (M) كاثود وجهد تأكسده = -1.76 والخلية جلفانية.

---

٢٩ من جهود الأقطاب المقابلة :

$X^{2+} + 2e^- \rightarrow X \quad E^\circ = -0.41\ V$

$Y \rightarrow Y^{2+} + 2e^- \quad E^\circ = -0.23\ V$

أي الاختيارات التالية يمثل التفاعل : $X + Y^{2+} \rightarrow X^{2+} + Y$ ؟

(أ) غير تلقائي، وكتلة القطب (X) تقل.

(ب) غير تلقائي، وكتلة القطب (Y) تقل.

(ج) تلقائي، وكتلة القطب (X) تقل.

(د) تلقائي، وكتلة القطب (Y) تقل.

---

٣٠ الجدول التالي يوضح جهود بعض العناصر :

$X \rightarrow X^{2+} \quad E^\circ = 0.76$

$W \rightarrow W^{2+} \quad E^\circ = 2.37$

$Z^{2+} \rightarrow Z \quad E^\circ = 0.23$

عند استخدام قطبين مما سبق لتكوين خلية قيمة emf لها 1.61 V ، أي الاختيارات التالية يُعبر عن التغير الحادث عند استبدال كاثود هذه الخلية بالقطب الثالث ؟

(أ) تزداد قيمة emf ويظل اتجاه التيار كما هو.

(ب) تقل قيمة emf ويظل اتجاه التيار كما هو.

(ج) تزداد قيمة emf وينعكس اتجاه التيار.

(د) تقل قيمة emf وينعكس اتجاه التيار.

---

٣١ التفاعل التالي يُمثل خلية كهروكيميائية : $X^{2+}(aq) + 2Y(s) \rightarrow X(s) + 2Y^{+}(aq)$

إذا كان :

$X^{2+}(aq) \rightarrow X(s) \quad E^\circ = -0.56\ V$

$Y^{+}(aq) \rightarrow Y(s) \quad E^\circ = +0.23\ V$

فأي مما يلي يمثل نوع الخلية وقيمة القوة الدافعة الكهربية (emf) لها ؟

(أ) جلفانية ، $emf = +0.23\ V$

(ب) جلفانية ، $emf = +0.79\ V$

(ج) تحليلية ، $emf = -0.23\ V$

(د) تحليلية ، $emf = -0.79\ V$

---

٣٢ من الجهود القياسية المقابلة :

$X^{2+} + 2e^- \rightarrow X \quad E^\circ = -0.402\ V$

$Y \rightarrow Y^{2+} + 2e^- \quad E^\circ = -0.23\ V$

أي الاختيارات التالية يمثل التفاعل التالي ؟ $Y + X^{2+} \rightarrow Y^{2+} + X$

(أ) غير تلقائي، وكتلة (X) تقل.

(ب) غير تلقائي، والقطب (Y) هو الأنود.

(ج) تلقائي، والقطب (Y) هو الأنود.

(د) تلقائي، وكتلة (X) تقل.

---

٣٣ الجدول التالي يوضح جهود بعض الفلزات :

$Al : -1.67\ V$ ، $Ag : 0.8\ V$ ، $Zn : -0.76\ V$ ، $Cu : 0.34\ V$ ، $Fe : -0.409\ V$

عند وضع كتل متساوية من قطع الحديد في عدة محاليل متساوية التركيز من كل من كبريتات النحاس وكبريتات الألومنيوم وكبريتات الخارصين ونترات الفضة، أي الاختيارات التالية صحيح بالنسبة لتآكل قطع الحديد في هذه المحاليل ؟

(أ) في كبريتات الخارصين أبطأ من كبريتات الألومنيوم.

(ب) في كبريتات النحاس أسرع من نترات الفضة.

(ج) في نترات الفضة أسرع من كبريتات النحاس.

(د) في كبريتات الألومنيوم أبطأ من كبريتات الخارصين.

---

٣٤ عند وضع شريط من الماغنسيوم في محلول نترات الفضة يحدث التفاعل الآتي :

$Mg(s) + 2AgNO_3(aq) \rightarrow Mg(NO_3)_2(aq) + 2Ag(s)$

أي الاختيارات الآتية يُعبر تعبيرًا صحيحًا عما حدث ؟

(أ) أكسدة الماغنسيوم واختزال أيونات الفضة.

(ب) أكسدة الماغنسيوم وأكسدة الفضة.

(ج) اختزال الماغنسيوم وأكسدة الفضة.

(د) اختزال الماغنسيوم واختزال أيونات الفضة.

---

٣٥ عند إضافة محلول ثاني كرومات البوتاسيوم المحمض بحمض الكبريتيك إلى محلول كبريتات الحديد (II)، فإن المعادلة الصحيحة المعبرة عن تفاعل الأكسدة والاختزال الحادث هي .....

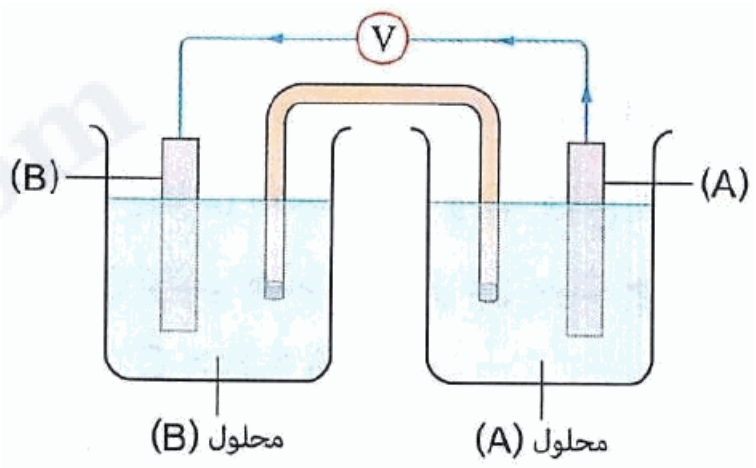
(أ) $Fe^{2+}(aq) + Cr_2O_7^{2-}(aq) + 14H^+(aq) \rightarrow Fe^{3+}(aq) + 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O(l)$

(ب) $6Fe^{2+}(aq) + Cr_2O_7^{-}(aq) + 14H^+(aq) \rightarrow 6Fe^{3+}(aq) + 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O(l)$

(ج) $Fe^{2+}(aq) + Cr_2O_7^{-}(aq) + 14H^+(aq) \rightarrow Fe^{3+}(aq) + 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O(l)$

(د) $6Fe^{2+}(aq) + Cr_2O_7^{2-}(aq) + 14H^+(aq) \rightarrow 6Fe^{3+}(aq) + 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O(l)$

٣٦ من الخلية التي أمامك، أي مما يلي يُعد صحيحًا ؟



(أ) الخلية جلفانية ويزداد تركيز محلول (A).
(ب) الخلية جلفانية ويزداد تركيز محلول (B).
(ج) الخلية إلكتروليتية ويقل تركيز محلول (A).
(د) الخلية إلكتروليتية ويقل تركيز محلول (B).

---

٣٧ التفاعل المقابل يحدث في خلية كهروكيميائية : $Sn(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow Sn^{2+}(aq) + 2Ag(s)$
فإن التفاعل يمثل .....

(أ) خلية جلفانية، تنتقل الإلكترونات من Ag إلى Sn
(ب) خلية إلكتروليتية، تنتقل الإلكترونات من Sn^{2+} إلى Ag
(ج) خلية إلكتروليتية، تنتقل الإلكترونات من Ag^+ إلى Sn
(د) خلية جلفانية، تنتقل الإلكترونات من Sn إلى Ag^+

---

٣٨ أي التغيرات الآتية يُزيد من زمن استمرار عمل الخلية الجلفانية المكونة من نصفي خليتي الفضة والنيكل ؟

(أ) زيادة تركيز أيونات الفضة في نصف خلية الكاثود.
(ب) نقص تركيز أيونات النيكل في نصف خلية الأنود.
(ج) نقص كتلة الأنود.
(د) زيادة كتلة الكاثود.

---

٣٩ في الخلية الجلفانية المعبرة عن التفاعل الحادث فيها بالمعادلة الأيونية : $Zn(s) + Pb^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Pb(s)$
عند إضافة قطرات من HCl(aq) إلى كل من نصفي الخلية، فأي مما يلي يُعد صحيحًا ؟

(أ) يزداد تركيز أيونات $Pb^{2+}(aq)$
(ب) تزداد قيمة emf للخلية.
(ج) يقل زمن استهلاك البطارية.
(د) يقل تركيز أيونات $Zn^{2+}(aq)$

---

٤٠ عند وضع فلز (X) في محلول الملح YCl_2 تغير تركيز الكاتيونات Y^{2+} من 0.1 M إلى 0.01 M ، فأي مما يلي يوجد في المحلول ؟

(أ) أيونات X^{2+} ، Y^{2+} ، Cl^-

(ب) أيونات X^{2+} ، Cl^- فقط.

(ج) أيونات Y^{2+} ، Cl^- ويترسب (X) في قاع الإناء.

(د) أيونات Cl^- ويترسب (Y) ، (X) في قاع الإناء.

---

٤١ ثلاثة أعمدة لعناصر مختلفة (A ، B ، C) وضعت في حمض HCl مخفف، فتفاعل (A ، B) ولم يتفاعل العنصر (C) وعند وضع العنصر (A) في محلول يحتوي على أيونات العنصر (B) حدث له تآكل، فإن ترتيب هذه العناصر من حيث جهود أكسدتها هي .....

(أ) A > B > C (ب) B > A > C (ج) C > B > A (د) A > C > B

---

٤٢ عند وضع ساق من عنصر (A) في محلول لأيونات العنصر (B)، فإذا علمت أن تكافؤ العنصر (A) ثنائي وتكافؤ العنصر (B) أحادي، فأي مما يلي صحيح ؟

(أ) عدد مولات (A) الذائبة ضعف عدد مولات (B) المترسبة.

(ب) عدد مولات (A) الذائبة نصف عدد مولات (B) المترسبة.

(ج) عدد مولات (A) الذائبة تساوي عدد مولات (B) المترسبة.

(د) عدد مولات (A) الذائبة ثلاثة أمثال عدد مولات (B) المترسبة.

---

٤٣ أضيفت قطعة من الخارصين إلى حمض الكبريتيك المخفف ثم أمرّ الغاز الناتج في أربعة محاليل مختلفة مع توافر الشروط اللازمة. أي العمليات الآتية يمكن حدوثها ؟

(أ) $YSO_4 \rightarrow Y_2(SO_4)_3$ (ب) $WCl \rightarrow WCl_2$

(ج) $X_2(SO_4)_3 \rightarrow XSO_4$ (د) $ZCl_2 \rightarrow ZCl_3$

---

٤٤ في التفاعل المقابل : $MnO_2(s) + 4HCl(aq) \rightarrow MnCl_2(aq) + 2H_2O(l) + Cl_2(g)$

فإن التغيرات الحادثة هي .....

(أ) $Mn^{4+} \rightarrow Mn^{2+}$ ، $Cl_2 \rightarrow 2Cl^-$ (ب) $Mn^{4+} \rightarrow Mn^{2+}$ ، $2Cl^- \rightarrow Cl_2$

(ج) $Mn^{2+} \rightarrow Mn^{4+}$ ، $2Cl^- \rightarrow Cl_2$ (د) $Mn^{2+} \rightarrow Mn^{4+}$ ، $Cl_2 \rightarrow 2Cl^-$

---

٤٥ إذا علمت أن العنصر (X) ثنائي التكافؤ يسبق العنصر (Y) أحادي التكافؤ في متسلسلة الجهود الكهربية، فإن التفاعل الكلي الحادث في الخلية الجلفانية المكونة منهما هو .....

(أ) $X^{2+} + 2Y^+ \rightarrow X + 2Y$ (ب) $X + 2Y^+ \rightarrow X^{2+} + 2Y$

(ج) $2Y + X^{2+} \rightarrow 2Y^+ + X$ (د) $2Y + X \rightarrow 2Y^+ + X^{2+}$

٤٦ خلية جلفانية مكونة من قطبي الكروم والبلاتين، فإذا كان جهد الاختزال القياسي لكل منهما :

$Cr^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Cr(s)$ $E^\circ = -0.727$ V

$Pt^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Pt(s)$ $E^\circ = +1.2$ V

فإن التفاعل الكلي الحادث في الخلية هو .....

أ) $3Pt^{2+}(aq) + 2Cr^{3+}(aq) \rightarrow 3Pt(s) + 2Cr(s)$

ب) $Pt^{2+}(aq) + 2Cr(s) \rightarrow Pt(s) + 2Cr^{3+}(aq)$

ج) $Cr(s) + Pt^{2+}(aq) \rightarrow Cr^{3+}(aq) + Pt(s)$

د) $2Cr(s) + 3Pt^{2+}(aq) \rightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 3Pt(s)$

---

٤٧ إذا علمت أن جهود العناصر :

$K^+ \rightarrow K$ $E^\circ = -2.92$ V

$Cu^{2+} \rightarrow Cu$ $E^\circ = 0.34$ V

فإن التفاعل الكلي للخلية الجلفانية المكونة من القطبين هو .....

أ) $2K(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow 2K^+(aq) + Cu(s)$

ب) $Cu(s) + 2K(s) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + 2K^+(aq)$

ج) $Cu^{2+}(aq) + 2K^+(aq) \rightarrow Cu(s) + 2K(s)$

د) $K^+(aq) + Cu(s) \rightarrow K(s) + Cu^{2+}(aq)$

---

٤٨ من الجهود القياسية لنصفي الخلية المقابلتين :

$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$ $E^\circ = 1.67$ V

$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ $E^\circ = 0.34$ V

ما التفاعل الحادث في الخلية الجلفانية المكونة منهما ؟

أ) $Al + Cu^{2+} \rightarrow Al^{3+} + Cu$

ب) $3Cu + 2Al^{3+} \rightarrow 3Cu^{2+} + 2Al$

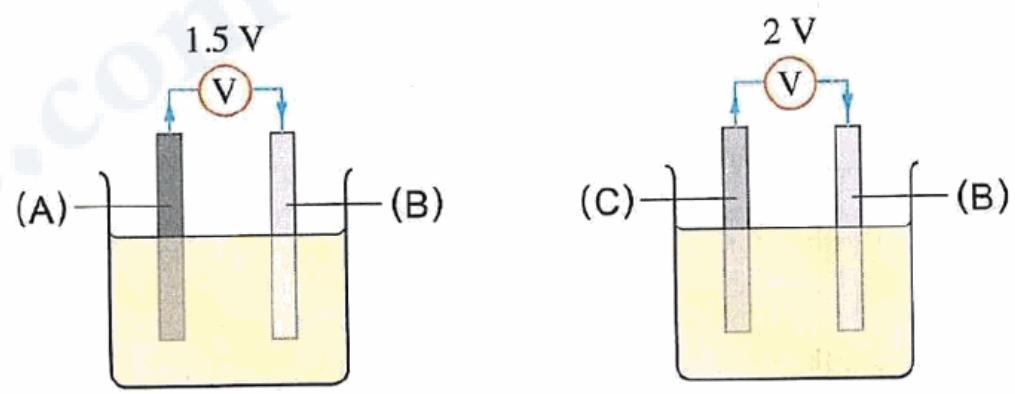
ج) $2Al + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Cu$

د) $Cu^{2+} + Al^{3+} \rightarrow Cu + Al$

---

٤٩ الشكلان التاليان يمثلان خليتين جلفانيتين :

إذا علمت أن كلًا من (B) ، (A) ثنائي التكافؤ ، (C) ثلاثي التكافؤ، فإن التفاعل الكلي للخلية الجلفانية المكونة من العنصرين (C) ، (A) هو .....



أ) $2C(s) + 3A^{2+}(aq) \rightarrow 2C^{3+}(aq) + 3A(s)$

ب) $3A(s) + 2C^{3+}(aq) \rightarrow 3A^{2+}(aq) + 2C(s)$

ج) $2A(s) + 3C^{2+}(aq) \rightarrow 2A^{3+}(aq) + 3C(s)$

د) $3C(s) + 2A^{3+}(aq) \rightarrow 3C^{2+}(aq) + 2A(s)$

---

٥٠ • جهد خلية مكونة من عنصر (X) وقطب الهيدروجين القياسي = 0.280 V

• جهد خلية مكونة من عنصر (X) وعنصر (Y) = 2.095 V

عند وضع عنصر (Y) في محلول العنصر (X) لا يحدث تفاعل.

فإن جهد الخلية المكونة من عنصر (Y) وقطب الهيدروجين القياسي يساوي .....

أ) 2.375 V− ب) 2.375 V ج) 1.815 V د) 1.815 V−

---

٥١ أي مما يلي يُعبر عن تفاعل الخلية الجلفانية المكونة من قطبي الفضة والمنجنيز والعامل المختزل فيها ؟

أ) $Mn(s) + 2Ag^{+}(aq) \rightarrow Mn^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ ، العامل المختزل هو Mn

ب) $Ag(s) + Mn^{2+}(aq) \rightarrow Ag^{+}(aq) + Mn(s)$ ، العامل المختزل هو Ag

ج) $Mn^{2+}(aq) + Ag^{+}(aq) \rightarrow Mn(s) + Ag(s)$ ، العامل المختزل هو Mn

د) $2Ag^{+}(aq) + Mn(s) \rightarrow 2Ag(s) + Mn^{2+}(aq)$ ، العامل المختزل هو Ag

---

٥٢ الجهود القياسية لنصفي الخلية المقابلين :

$Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^{-}$ $E^{\circ} = +0.409$ V

$Ni^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Ni(s)$ $E^{\circ} = -0.23$ V

ما قيمة emf للخلية الجلفانية المكونة منهما ؟

أ) 1.639 V ب) 0.936 V ج) 0.396 V د) 0.179 V

---

٥٣ في الخلية الجلفانية التي قطباها النيكل والكادميوم، إذا علمت أن :

$Cd(s) \rightarrow Cd^{2+}(aq) + 2e^{-}$ $E^{\circ} = +0.402$ V

$Ni^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Ni(s)$ $E^{\circ} = -0.23$ V

فإن قيمة emf للخلية تكون .....

أ) 0.172 V ب) 0.632 V− ج) 0.632 V د) 0.172 V−

٥٤ خلية مكونة من العنصرين (Y) ، (X) لها emf تساوي 0.94 V ، إذا علمت أن جهد التأكسد القياسي للعنصر (X) هو 0.136 V والإلكترونات تنتقل من (X) إلى (Y) عبر السلك، فإن جهد التأكسد للعنصر (Y) يساوي .....

أ) 0.8 V+ ب) 1.076 V+ ج) 0.8 V− د) 1.076 V−

٥٥ خلية جلفانية أقطابها من القصدير والفضة، إذا علمت أن جهد الاختزال القياسي للقصدير = 0.136 V− وللفضة = 0.8 V+ ، فأي مما يلي يُعبر عن تفاعل الاختزال التلقائي في الخلية ؟

أ) $2Ag^{+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow 2Ag(s)$ $E^{\circ} = +0.8$ V

ب) $2Ag(s) \rightarrow 2Ag^{+}(aq) + 2e^{-}$ $E^{\circ} = -1.6$ V

ج) $2Ag^{+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow 2Ag(s)$ $E^{\circ} = -0.8$ V

د) $2Ag(s) \rightarrow 2Ag^{+}(aq) + 2e^{-}$ $E^{\circ} = +1.6$ V

٥٦ إذا علمت أن :

$A \rightarrow A^{2+} + 2e^{-}$ $E^{\circ} = 0.409$ V

$B \rightarrow B^{+} + e^{-}$ $E^{\circ} = -0.800$ V

فإذا تكونت خلية جلفانية من العنصرين (B) ، (A). فأي مما يلي يُعد صحيحًا ؟

أ) تفاعل الأنود : $A \rightarrow A^{2+}$ ، تفاعل الكاثود : $2B^{+} \rightarrow 2B$ ، E_cell = 1.209 V

ب) تفاعل الأنود : $2B^{+} \rightarrow 2B$ ، تفاعل الكاثود : $A \rightarrow A^{2+}$ ، E_cell = 1.4 V

ج) تفاعل الأنود : $B^{+} \rightarrow B$ ، تفاعل الكاثود : $2A \rightarrow 2A^{2+}$ ، E_cell = 0.896 V

د) تفاعل الأنود : $2A \rightarrow 2A^{2+}$ ، تفاعل الكاثود : $B^{+} \rightarrow B$ ، E_cell = 0.879 V

٥٧ جهد التأكسد القياسي (فولت) لأربعة عناصر : (D) : −2.87 ، (C) : −1.2 ، (B) : +0.28 ، (A) : +2.711

الجدول السابق يمثل جهد التأكسد القياسي لأربعة عناصر (D) ، (C) ، (B) ، (A) ، فإنه يمكن الحصول على أعلى ق.د.ك لخلية جلفانية من .....

أ) (B) أنود ، (D) كاثود.

ب) (A) أنود ، (D) كاثود.

ج) (D) أنود ، (C) كاثود.

د) (A) كاثود ، (D) أنود.

٥٨ أي مما يلي يُعبر عن خلية جلفانية قطبيها من الكروم (Cr) ، الذهب (Au) ، إذا كان جهد أكسدة الكروم (+0.74 V) ، وجهد اختزال الذهب (+1.42 V) ؟

(أ) الأنود : $Cr(s) \rightarrow Cr^{3+}(aq) + 3e^-$ ، الكاثود : $Au^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Au(s)$ ، $E_cell = 2.16\ V$

(ب) الأنود : $Au^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Au(s)$ ، الكاثود : $Cr(s) \rightarrow Cr^{3+}(aq) + 3e^-$ ، $E_cell = 0.68\ V$

(ج) الأنود : $Cr^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Cr(s)$ ، الكاثود : $Au(s) \rightarrow Au^{3+}(aq) + 3e^-$ ، $E_cell = 2.16\ V$

(د) الأنود : $Au(s) \rightarrow Au^{3+}(aq) + 3e^-$ ، الكاثود : $Cr^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Cr(s)$ ، $E_cell = 0.68\ V$

---

٥٩ $PbO_2(s) + SO_4^{2-}(aq) + 4H^+(aq) + 2Hg(l) + 2Cl^-(aq) \rightarrow Hg_2Cl_2(s) + PbSO_4(s) + 2H_2O(l)$

علمًا بأن : $(Hg\ /\ Hg^+ = -0.59\ V$ ، $Pb^{2+}\ /\ Pb^{4+} = -1.69\ V)$

يعتبر التفاعل السابق .....

(أ) غير تلقائي ، $emf = -1.1\ V$

(ب) تلقائي ، $emf = 1.1\ V$

(ج) غير تلقائي ، $emf = -2.28\ V$

(د) تلقائي ، $emf = 2.28\ V$

---

٦٠ من الجهود القياسية المقابلة :

$X^{2+} + 2e^- \rightarrow X \quad E^\circ = 1.5\ V$

$Y \rightarrow Y^+ + e^- \quad E^\circ = 0.75\ V$

$Z \rightarrow Z^{2+} + 2e^- \quad E^\circ = 2.32\ V$

$W^{3+} + 3e^- \rightarrow W \quad E^\circ = 1.4\ V$

أي الاختيارات التالية صحيح ؟

(أ) التفاعل : $(X^{2+} + 2Y \rightarrow X + 2Y^+)$ يعبر عن خلية جلفانية و $(+0.75\ V)$ = emf.

(ب) التفاعل : $(3Z + 2W^{3+} \rightarrow 3Z^{2+} + 2W)$ يعبر عن خلية تحليلية و $(-3.44\ V)$ = emf.

(ج) التفاعل : $(Z + X^{2+} \rightarrow Z^{2+} + X)$ يعبر عن خلية جلفانية و $(+3.82\ V)$ = emf.

(د) التفاعل : $(3Y + W^{3+} \rightarrow 3Y^+ + W)$ يعبر عن خلية تحليلية و $(-2.15\ V)$ = emf.

---

٦١ التفاعل الآتي يحدث في إحدى الخلايا الكهروكيميائية : $Ni(s) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow Ni^{2+}(aq) + Fe(s)$

إذا علمت أن (جهد أكسدة $Ni = +0.23\ V$ ، جهد أكسدة $Fe = +0.4\ V$) ، أي مما يلي صحيح ؟

(أ) التفاعل تلقائي ، $emf = -0.17\ V$

(ب) التفاعل تلقائي ، $emf = +0.17\ V$

(ج) التفاعل غير تلقائي ، $emf = -0.17\ V$

(د) التفاعل غير تلقائي ، $emf = +0.17\ V$

---

٦٢ التفاعلات التالية تحدث في خلايا جلفانية في الظروف القياسية :

$X + Y^{2+} \rightarrow X^{2+} + Y$ emf = 0.351 V

$Y + Z^{2+} \rightarrow Y^{2+} + Z$ emf = 0.749 V

من التفاعلات السابقة تكون قيمة emf للخلية $Z + X^{2+} \rightarrow Z^{2+} + X$ هي .....

(أ) 1.1 V− (ب) 1.1 V (ج) 0.398 V (د) 0.398 V−

٦٣ في خلية دانيال عند استبدال نصف خلية الخارصين بنصف خلية الفضة، أي مما يلي يُعتبر صحيحًا ؟ علمًا بأن جهود تأكسد كل من [E°(Zn) = 0.76 V ، E°(Ag) = −0.8 V : Zn ، Ag]

(أ) تقل emf ولا يتغير اتجاه التيار.

(ب) تزداد emf ويتغير اتجاه التيار.

(ج) تقل emf ويتغير اتجاه التيار.

(د) تزداد emf ولا يتغير اتجاه التيار.

٦٤ بمعلومية الجهود القياسية المقابلة :

$X^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow X(s)$ E° = +0.34 V

$Y^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Y(s)$ E° = −0.76 V

$Z^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Z(s)$ E° = −2.375 V

إذا كان لديك خلية جلفانية أولية مكونة من قطبين (Y) ، (X) وتم استبدال نصف الخلية (X) بنصف الخلية (Z) في الظروف المناسبة، فأي الاختيارات الآتية صحيح ؟

(أ) يتغير اتجاه التيار الكهربي وتقل قيمة emf

(ب) لا يتغير اتجاه التيار الكهربي وتقل قيمة emf

(ج) يتغير اتجاه التيار الكهربي وتزداد قيمة emf

(د) لا يتغير اتجاه التيار الكهربي وتزداد قيمة emf

مفتاح الإجابات والحلول

أسئلة الاختيار من متعدد

١ د	٢ ج	٣ ب	٤ ج	٥ ب	٦ أ	٧ ج	٨ ب	٩ ج	١٠ ب
١١ د	١٢ أ	١٣ أ	١٤ د	١٥ د	١٦ ب	١٧ ج	١٨ ج	١٩ ج	٢٠ ب
٢١ د	٢٢ ج	٢٣ ج	٢٤ ب	٢٥ د	٢٦ ب	٢٧ ج	٢٨ د	٢٩ د	٣٠ ج
٣١ أ	٣٢ ج	٣٣ ج	٣٤ د	٣٥ ب	٣٦ ب	٣٧ د	٣٨ أ	٣٩ أ	٤٠ ج
٤١ د	٤٢ ج	٤٣ أ	٤٤ أ	٤٥ ب	٤٦ ج	٤٧ ج	٤٨ أ	٤٩ ج	٥٠ د
٥١ ب	٥٢ ب	٥٣ ج	٥٤ ب	٥٥ ب	٥٦ د	٥٧ ج	٥٨ د	٥٩ ب	٦٠ ب
٦١ أ	٦٢ أ	٦٣ أ	٦٤ ب	٦٥ د	٦٦ ج	٦٧ ج	٦٨ د	٦٩ ج	٧٠ ب
٧١ ج	٧٢ ب								

١ الإجابة (د)

تفاعل الأكسدة والاختزال يتغير فيه عدد تأكسد عنصرين.

(2) الأكسجين في H_2O_2 يتحول من -1 إلى -2 و 0.

(4) Al يتأكسد و Fe يختزل.

(1) ، (3) تفاعلات ترسيب وتعادل بدون تغير في أعداد التأكسد.

٢ الإجابة (ج)

Mg يتأكسد من 0 إلى +2 و H^+ يختزل إلى H_2.

باقي المعادلات ترسيب أو اتحاد أو تعادل بدون تغير في أعداد التأكسد.

٣ الإجابة (ب)

المعادلة الموزونة تتساوى فيها الذرات والشحنات.

$Pb + 2H^+ \rightarrow Pb^{2+} + H_2$: الشحنة +2 على الجانبين.

٤ الإجابة (ج)

الأكسدة فقد إلكترونات.

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

٥ الإجابة (ب)

Fe^{2+} يتأكسد إلى Fe^{3+} بمحلول $KMnO_4$ المحمض.

Mn^{7+} يختزل إلى Mn^{2+} فتحدث أكسدة واختزال.

(ملحوظة : محلول $AgNO_3$ يمكنه أيضًا أكسدة Fe^{2+} ، والمفتاح (ب).)

٦ الإجابة (أ)

Al يتحول إلى $Al(OH)_4^-$ فيزداد عدد تأكسده من 0 إلى +3.

Al هو الذي يتأكسد.

٧ الإجابة (ج)

Pb يفقد إلكترونات ويتأكسد.

المادة التي تتأكسد هي العامل المختزل.

٨ الإجابة (ب)

Cl_2 يكتسب إلكترونات ويتحول إلى Cl^-.

المادة التي تختزل هي العامل المؤكسد.

٩ الإجابة (ج)

الاختزال اكتساب إلكترونات.

$Mn^{3+} + e^- \rightarrow Mn^{2+}$ ينتج Mn^{2+} ، وهو أيون مستقر لأن تركيبه ($3d^5$) نصف ممتلئ.

Ti^{4+} أكثر استقرارًا من Ti^{3+} فلا يكون هذا الاختزال لتكوين أيون مستقر.

١٠ الإجابة (ب)

العامل المختزل يتأكسد فيزداد عدد تأكسده.

الزيادة الوحيدة هي -2 → -1

١١ الإجابة (د)

Mn^{2+} يتحول إلى MnO_4^- فيزداد عدد تأكسد Mn من +2 إلى +7.

Mn^{2+} يتأكسد فهو العامل المختزل.

١٢ الإجابة (أ)

$Cr_2O_7^{2-}$ يكتسب 6 إلكترونات (Cr من +6 إلى +3 لكل ذرة).

كل Fe^{2+} يفقد إلكترونًا واحدًا.

$x = 6$

١٣ الإجابة (أ)

MnO_4^- يختزل في وسط حامضي إلى Mn^{2+}.

$Mn^{7+} + 5e^- \rightarrow Mn^{2+}$

١٤ الإجابة (د)

في HI : عدد تأكسد اليود -1 ويصبح 0 في I_2.

في H_2SO_4 : عدد تأكسد S هو +6 ويصبح +4 في SO_2.

١٥ الإجابة (د)

$CO_2 + C \rightarrow 2CO$ ، فالمركب (X) هو CO.

CO عامل مختزل فلا يمكنه أكسدة SO_3^{2-} إلى SO_4^{2-}.

(د) تفاعل أكسدة لا يحدث بوجود CO.

١٦ الإجابة (ب)

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

$[Zn^{2+}]$ يبدأ من الصفر ويزداد بمرور الزمن.

يثبت عندما تنتهي أيونات Cu^{2+}.

١٧ الإجابة (ج)

$Sc + Fe^{3+} \rightarrow Sc^{3+} + Fe$ (عدد مولات المادة المستهلكة = عدد مولات المادة المترسبة).

كتلة Sc المستهلكة (45 g/mol) أقل من كتلة Fe المترسبة (56 g/mol).

فالعبارة (ج) غير صحيحة.

١٨ الإجابة (ج)

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

الخارصين يتغطى بالنحاس وتقل كتلته ويقل لون المحلول الأزرق.

لا تتولد طاقة كهربية إلا في خلية جلفانية لها دائرة خارجية.

١٩ الإجابة (ج)

Fe يفقد إلكترونات (يتأكسد) و Co^{2+} يكتسبها (يختزل).

٢٠ الإجابة (ب)

الكاثود هو القطب الذي يحدث عنده اختزال.

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

٢١ الإجابة (د)

الاختزال يحدث عند الكاثود.

تكتسب كاتيونات إلكتروليت الكاثود الإلكترونات.

٢٢ الإجابة (ج)

الأنود هو القطب الأنشط الذي يتأكسد.

Mg أنشط من Cu فهو الأنود.

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

٢٣ الإجابة (ج)

تنتقل الأيونات بين نصفي الخلية عبر القنطرة الملحية.

الإلكترونات تنتقل في الدائرة الخارجية.

٢٤ الإجابة (ب)

Fe^{2+} يختزل إلى Fe فيكون قطب الحديد هو الكاثود.

Zn يتأكسد فهو الأنود.

٢٥ الإجابة (د)

نصف التفاعل يوزن بالذرات والشحنات.

$IO_3^- + 6H^+ + 5e^- \rightarrow \frac{1}{2}I_2 + 3H_2O$

الشحنة صفر على الجانبين.

٢٦ الإجابة (ب)

Zn أنود يتأكسد فيزداد $[Zn^{2+}]$.

Cu^{2+} يختزل عند الكاثود فيقل $[Cu^{2+}]$.

٢٧ الإجابة (ج)

Zn أنشط من Cu فهو الأنود، و Cu هو الكاثود.

$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ فتزداد كتلة قطب النحاس.

تنتقل الكاتيونات نحو الكاثود (النحاس).

٢٨ الإجابة (د)

الإلكترونات تغادر القطب (1) فهو الأنود (Fe).

الأنيونات تتجه إلى الأنود (2) والكاتيونات K^+ إلى الكاثود (3).

٢٩ الإجابة (د)

الإلكترونات تغادر القطب الأيسر فهو الأنود.

(1) كاتيون الأنود (Zn^{2+}) و (2) الأنيون SO_4^{2-} يتجه إلى الأنود.

(3) كاتيون القنطرة K^+ يتجه إلى الكاثود.

٣٠ الإجابة (ج)

لون A^{2+} يقل : A^{2+} يختزل فالقطب (A) كاثود.
لون B^{2+} يزداد : B يتأكسد فهو الأنود.
الأنيونات تتجه إلى نصف الأنود (B).

٣١ الإجابة (أ)

الأنيونات تتجه إلى الأنود والكاتيونات إلى الكاثود.
(A) هو الأنود فتتأكسد ذراته وتقل كتلته.

٣٢ الإجابة (ج)

M هو الأنود (القطب السالب) و Cu هو الكاثود.
الإلكترونات تسري من M إلى Cu.
$2M + 3Cu^{2+} \rightarrow 2M^{3+} + 3Cu$

٣٣ الإجابة (ج)

A يفقد إلكترونين و B^{3+} يكتسب 3 إلكترونات.
المضاعف المشترك 6 إلكترونات: 3A و $2B^{3+}$
$3A + 2B^{3+} \rightarrow 3A^{2+} + 2B$

٣٤ الإجابة (د)

القنطرة الملحية تعادل الشحنات بتحريك الأنيونات والكاتيونات معًا.

٣٥ الإجابة (ب)

القنطرة الملحية توصل بين محلولي نصفي الخلية.
$Ni^{2+}(aq)$ مع $Pb^{2+}(aq)$

٣٦ الإجابة (ب)

الحاجز المسامي يسمح بمرور الأيونات ولا يتفاعل مع أيونات المحلولين.
(ب) ليست من أدواره.

٣٧ الإجابة (د)

Na_2CO_3 يعطي أيون CO_3^{2-} الذي يرسب Zn^{2+} و Cu^{2+}.
تتغير تراكيز الأيونات فتتغير emf.
الأملاح الأخرى لا تتفاعل مع أيونات الخلية.

٣٨ الإجابة (أ)

كاتيونات المجموعة الخامسة (Ca^{2+} ، Sr^{2+} ، Ba^{2+}) ترسب كبريتاتها.
تتجه الكاتيونات إلى نصف الكاثود (الموجب) فيرسب منها كبريتات ويقل $[SO_4^{2-}]$.

٣٩ الإجابة (أ)

نصف الخلية المنفرد لا يمكن قياس جهده وحده.

لا تسري إلكترونات منه أو إليه فهو دائرة مفتوحة.

٤٠ الإجابة (ج)

قطب الهيدروجين القياسي : أيونات H^+ (1 M) وغاز H_2 (1 atm) ولوح بلاتين.

لا توجد فيه ذرات H منفصلة.

٤١ الإجابة (د)

E° للخلية = E° اختزال H^+ - E° اختزال Fe^{2+}

0 - (-0.44) = +0.44 V

٤٢ الإجابة (ج)

E° emf = E° اختزال M^+ - E° اختزال H^+ = 0.8 - 0 = 0.8 V

جهد اختزال M^+ = +0.8 V

جهد الأكسدة = -0.8 V

٤٣ الإجابة (أ)

النحاس يطرد الأيونات الأقل نشاطًا منه فقط.

جهد اختزاله +0.8 V أكبر من (Ag^+ +0.34 V) Cu^{2+}.

$Cu + 2Ag^+ \rightarrow Cu^{2+} + 2Ag$ فيظهر لون Cu^{2+} الأزرق.

٤٤ الإجابة (أ)

Fe أنشط من Cu فيحل محله.

التفاعل تلقائي وتقل كتلة Fe وتتغير درجة لون المحلول.

٤٥ الإجابة (ب)

Cu أنشط من Ag فهو الأنود.

يفقد قطب النحاس الإلكترونات ويتأكسد.

٤٦ الإجابة (ج)

emf = جهد أكسدة الأنود - جهد أكسدة الكاثود.

الفلز الأنشط (Fe) له جهد أكسدة أكبر من Au.

٤٧ الإجابة (ج)

emf = جهد اختزال الكاثود - جهد اختزال الأنود.

Fe^{3+}/Fe^{2+} كاثود (0.77) و Cu^{2+}/Cu أنود (0.34)

0.77 - 0.34 = 0.43 V

٤٨ الإجابة (أ)

$\text{emf} = 1.09 - (-0.727) = 1.817\ \text{V}$

٤٩ الإجابة (ج)

$\text{emf}\ (3) = \text{emf}\ (1) - \text{emf}\ (2)$

$1.18 - 0.16 = 1.02\ \text{V}$

٥٠ الإجابة (د)

X يحل محل هيدروجين الحمض فجهد اختزاله سالب.

emf = جهد اختزال Y - جهد اختزال X

2.46 = 0.8 - جهد اختزال X

جهد اختزال X = -1.66 V

٥١ الإجابة (ب)

جهد الهيدروجين القياسي يقاس عند $[H^+] = 1\ M$.

$0.5\ M\ H_2SO_4$ يعطي $[H^+] = 1\ M$ فلا يتغير الجهد.

باقي التراكيز تعطي $[H^+]$ مختلف عن 1 M.

٥٢ الإجابة (ب)

H_2 يتصاعد عند قطب الهيدروجين (الكاثود): $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$

يقل $[H^+]$ ويزداد $[OH^-]$ فتزداد pH وتقل pOH.

٥٣ الإجابة (ج)

الخلية Zn : (1) أنشط من الهيدروجين فالهيدروجين كاثود.

الخلية Cu : (2) أقل نشاطًا من الهيدروجين فالهيدروجين أنود.

٥٤ الإجابة (ب)

أقوى عامل مختزل هو أقل جهد اختزال.

K^+ جهده -2.93 V أقل الجهود.

الصورة المختزلة K هي أقوى عامل مختزل.

٥٥ الإجابة (ب)

جهد اختزال X^{2+} سالب (-0.13 V).

X أنشط من الهيدروجين فيحل محله، ويفقد إلكترونات.

X عامل مختزل.

٥٦ الإجابة (د)

٥٧ الإجابة (ج)

X : (1) أقوى كعامل مؤكسد من Y^+.

Y^+ : (2) أقوى كعامل مؤكسد من Z^+.

X : (3) أقوى من Z^+.

الترتيب : $Z < Y^+ < X$

٥٨ الإجابة (د)

(C) ، (A) فقط يتفاعلان مع HCl فهما أنشط من الهيدروجين.

(C) يتفاعل مع أملاح الباقي فهو الأنشط.

(D) يحل محل (B) فهو أنشط منه.

الأنشط عامل مختزل أقوى: $B < D < A < C$

٥٩ الإجابة (ب)

Zn أقل جهد اختزال فهو أقوى عامل مختزل.

Zn يمكنه اختزال I_2 و Fe^{2+} (جهدا اختزالهما أعلى).

٦٠ الإجابة (ب)

جهد اختزال (+0.8) B^+ أكبر من جهد اختزال (-1.029) A^{2+}.

A أنشط فيحل محل B فيترسب B على A.

٦١ الإجابة (أ)

سهولة التأكسد من +2 إلى +3 تزداد بنقص جهد الاختزال.

$Cr < Fe < Mn < Co$ جهود الاختزال.

أصعب أكسدة Co^{2+} ثم Mn^{2+} ثم Fe^{2+} ثم Cr^{2+}.

٦٢ الإجابة (أ)

المختزل لأيون Mn^{3+} يجب أن يكون جهد اختزاله أقل من -1.029 V.

Mg فقط جهده -2.375 V أقل من -1.029 V.

٦٣ الإجابة (أ)

Mn^{7+} جهد اختزاله +1.51 V.

يؤكسد الفلزات التي جهد اختزالها أقل: (-0.76) Zn و (+0.8) Ag.

Au^+ جهده +1.69 V أكبر فلا يتأكسد.

٦٤ الإجابة (ب)

العملية التلقائية يكون فيها الفلز الأنشط هو المختزل.

Fe (1) أنشط من Ni تلقائي.

Ni (2) أنشط من Pb تلقائي.

Pb (3) أقل نشاطًا من Fe غير تلقائي.

٦٥ الإجابة (د)

٦٦ الإجابة (ج)

الفلز الذي تنتقل منه الإلكترونات إلى Cu أنشط من Cu.

Q أقل نشاطًا من Cu.

فرق الجهد : Y أكبر ثم X ثم Z.

$Q < Z < X < Y$

٦٧ الإجابة (ج)

Zn أنشط من Cu فيحل محله ويترسب Cu.

Zn أقل نشاطًا من Mg فلا يحل محله.

بعد التفاعل : Zn^{2+} و Mg^{2+} فقط.

٦٨ الإجابة (د)

X لا يحل محل Z : Z أنشط من X.

Y يترسب على X وعلى X : Z و Z أنشط من Y.

$Y < X < Z$

٦٩ الإجابة (ج)

٧٠ الإجابة (ب)

الفلز (A) يذيب لونًا أزرق : Cu^{2+} ، فالفلز نحاس.

المحلول (B) يحتوي $Cu^{2+} + 2Ag$: $Cu + 2Ag^{+} \rightarrow Cu^{2+} + 2Ag$

$Ag^{+} + Cl^{-} \rightarrow AgCl$ يذوب في النشادر المركز.

٧١ الإجابة (ج)

(B) لا يحل محل أي فلز : أنشط الفلزات.

(A) لا يحل محل (E) فنشاط A أقل من E.

الترتيب في (ج) : $D < A < E < C < B$ هو المتوافق مع الجدول.

٧٢ الإجابة (ب)

الفلز (Z) استهلك النيكل كله فهو أنشط منه ومن غيره.
Y يسبق النيكل في الجهود فالنيكل يترسب عليه ويحل Y محل Z في محلول ملحه ممكن.
الفلز Y يحل محل Z في محلول ملحه.

الأسئلة المقالية

١ نموذج الإجابة

(١) لا يعتبر من تفاعلات الأكسدة والاختزال، لعدم تغير عدد تأكسد كل من H ، O ، S ، Zn في المتفاعلات والنواتج.
(٢) يتحول لون المحلول من البرتقالي إلى الأخضر.

٢ نموذج الإجابة

(١) تفاعل تام، لخروج غاز H_2 الناتج من حيز إناء التفاعل المفتوح.
(٢) • تغير لون محلول كبريتات النحاس (II) من الأزرق إلى عديم اللون.
• ترسب طبقة من النحاس على سطح لوح الخارصين.

٣ نموذج الإجابة

(١) $Ni(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow Ni^{2+}(aq) + 2Ag(s)$
لأن Ni يسبق Ag في سلسلة الجهود الكهروكيميائية (جهد أكسدة Ni أكبر من جهد أكسدة Ag) فقطب Ni يمثل الأنود وقطب Ag يمثل الكاثود.
(٢) $emf = 0.23 - (-0.8) = 1.03\ V$

٤ نموذج الإجابة

(١) أيونات Cu^{2+} ، لأن العامل المؤكسد تحدث له عملية اختزال.
(٢) $emf = 0 + 0.34 = 0.34\ V$

٥ نموذج الإجابة

(١) $emf = 0.7 - (-0.4) = 1.1\ V$
(٢) $2A(s) + B^{2+}(aq) \rightarrow 2A^+(aq) + B(s)$

٦ نموذج الإجابة

يتضح من معادلة التفاعل حدوث اختزال لأيونات A^{4+} وأكسدة لأيونات B^{2+}.
$emf = 0.01 - 0.77 = -0.76\ V$
∴ التفاعل الحادث غير تلقائي، لأن قيمة emf بإشارة سالبة.

٧ نموذج الإجابة

(١) يقوم الماغنسيوم في هذه الخلية بدور الأنود، لأن جهد أكسدة قطب الماغنسيوم أكبر من جهد أكسدة قطب الهيدروجين القياسي.

(٢) • يتغير اتجاه مرور الإلكترونات في السلك الخارجي.

• تتغير قراءة الفولتميتر (تقل قيمة emf).

٨ نموذج الإجابة

(١) (أ) الاتجاه (1). (ب) الاتجاه (3).

لأن جهد أكسدة الكادميوم أكبر من جهد أكسدة النحاس، فالكادميوم يعمل كأنود والنحاس ككاثود.

(٢) $Cd(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Cd^{2+}(aq) + Cu(s)$

٩ نموذج الإجابة

• القطب (1) : فضة. • القطب (2) : ألومنيوم. • المحلول $AgNO_3$: (3)

• قراءة الفولتميتر : $E_cell = 1.67 - (-0.8) = 2.47\ V$

١٠ نموذج الإجابة

لأن الفلزات ذات جهود الأكسدة الأكبر تحل محل الفلزات الأقل منها في جهود الأكسدة في محاليل أملاحها.

ترتيب الفلزات : (B) < (C) < (E) < (A) < (D)

١١ نموذج الإجابة

(١) (أ) يتآكل الساق (X) لتأكسد ذراته.

(ب) تقل درجة لون محلول أيونات Cu^{2+} الأزرق تدريجيًا حتى يصبح عديم اللون، لإحلال أيونات الفلز (X) محل أيوناته.

(٢) النحاس < الفلز (X) < الفلز (Z) < الفلز (Y)

١٢ نموذج الإجابة

ترتيب الفلزات حسب نشاطها الكيميائي : R > P > Q

• في الخلية المكونة من فلزي (R) ، (P) يقوم الفلز (P) بدور الكاثود، لأن جهد أكسدة الفلز (P) أقل من جهد أكسدة الفلز (R).

• في الخلية المكونة من فلزي (Q) ، (P) يقوم الفلز (P) بدور الأنود، لأن جهد أكسدة الفلز (P) أكبر من جهد أكسدة الفلز (Q).

١٣ نموذج الإجابة

• المنحنى (3) يعبر عن فلز النحاس، لأن النحاس لا يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف.

• المنحنى (1) يعبر عن الماغنسيوم، المنحنى (2) يعبر عن الحديد، لأن جهد أكسدة الماغنسيوم أكبر من جهد أكسدة الحديد، وبالتالي يكون معدل تفاعل الماغنسيوم مع الحمض أكبر من معدل تفاعل الحديد معه.

أسئلة امتحانات السنين السابقة

١ ب	٢ أ	٣ ج	٤ ج	٥ أ	٦ ب	٧ ج	٨ ج	٩ ب	١٠ د
١١ د	١٢ ج	١٣ أ	١٤ ج	١٥ ج	١٦ ج	١٧ ج	١٨ د	١٩ ج	٢٠ د
٢١ أ	٢٢ أ	٢٣ د	٢٤ ج	٢٥ د	٢٦ ج	٢٧ ب	٢٨ أ	٢٩ ج	٣٠ أ
٣١ د	٣٢ ب	٣٣ ج	٣٤ أ	٣٥ د	٣٦ أ	٣٧ د	٣٨ أ	٣٩ ج	٤٠ أ
٤١ أ	٤٢ ب	٤٣ ج	٤٤ ب	٤٥ ب	٤٦ د	٤٧ أ	٤٨ ج	٤٩ أ	٥٠ ج
٥١ أ	٥٢ د	٥٣ أ	٥٤ ج	٥٥ أ	٥٦ أ	٥٧ ب	٥٨ أ	٥٩ ب	٦٠ ج
٦١ ج	٦٢ أ	٦٣ ج	٦٤ ج						

١ الإجابة (ب)

Na_2S يرسب Cu^{2+} على صورة CuS.

يقل $[Cu^{2+}]$ عند الكاثود فتقل emf ويقل زمن استهلاك الخلية.

٢ الإجابة (أ)

emf = جهد اختزال MnO_4^- + جهد أكسدة Cl^- = 1.52 - 1.36 = +0.16 V

emf موجبة فالتفاعل تلقائي.

٣ الإجابة (ج)

جهد أكسدة X = 0.80 - 0.8 = 0 V

جهد أكسدة Y = 1.56 - 0.8 = 0.76 V

الخلية Y : (X ، Y) هو الأنود وقيمة emf = 0.76 - 0 = +0.76 V

٤ الإجابة (ج)

٥ الإجابة (أ)

الإلكترونات تتجه إلى القطب الذي يحدث عنده اختزال.

(Y) كاثود فجهد اختزال (X) أصغر من جهد اختزال (Y).

٦ الإجابة (ب)

جهد الأكسدة الأكبر للقطب Y فهو الأنود.

$emf = 1.66 - 0.76 = +0.9\ V$

٧ الإجابة (ج)

من الخليتين : A أكبر جهد أكسدة ثم C ثم B.

عند B أنودًا و A كاثودًا : emf = جهد أكسدة B - جهد أكسدة A

$emf = -2\ V$ فالتفاعل غير تلقائي.

٨ الإجابة (ج)

Cu لا يتفاعل مع أيونات Ni^{2+} لأنه أقل نشاطًا من Ni.

يمكن حفظ محلول أملاح النيكل في وعاء من النحاس.

٩ الإجابة (ب)

التفاعل التلقائي يكون فيه الفلز الأنشط هو المختزل.

Mg أنشط من Zn فيحل محله.

١٠ الإجابة (د)

زيادة $[Y^{2+}]$ معناها أن الفلز (Y) يتأكسد فهو الأنود.

القطب (X) كاثود و X^{2+} يختزل فهو عامل مؤكسد.

١١ الإجابة (د)

Cd لا يحل محل Cd^{2+} : Zn^{2+} أقوى من Zn^{2+} كعامل مؤكسد.

Cd يحل محل Cu^{2+} : Cu^{2+} أقوى من Cd^{2+}.

$Cu^{2+} > Cd^{2+} > Zn^{2+}$

١٢ الإجابة (ج)

(X) لا يذوب في HCl فهو أقل نشاطًا من الهيدروجين.

(Z) يذوب في HCl و (Y) يحل محل (Z) في محلول ملحه فهو أنشط منه.

$Y > Z > H > X$

أكبر emf من أكبر فرق في النشاط : (Y) ، (X)

١٣ الإجابة (أ)

جهد أكسدة $Cr = +0.74\ V$ وجهد اختزال $Cu^{2+} = +0.340\ V$

$emf = 0.74 + 0.34 = +1.08\ V$

emf موجبة فالخلية جلفانية.

١٤ الإجابة (ج)

Zn أنشط من Cu فالزنك هو الأنود (القطب 1) والنحاس هو الكاثود (القطب 4).
الإلكترونات تنتقل تلقائيًا من (1) إلى (4).

١٥ الإجابة (ج)

(X) عامل مختزل أقوى فهو الأنود.
الأنيونات السالبة تنتقل من القنطرة إلى نصف خلية الأنود (X).

١٦ الإجابة (ج)

Y يتأكسد من 0 إلى +3 فهو الأنود.
emf موجبة فالخلية جلفانية.

١٧ الإجابة (ج)

أكبر emf من تفاعل أقوى عامل مختزل مع أقوى عامل مؤكسد.
L (جهد أكسدة +1.18) مع Y^{2+} (جهد اختزال +1.5)
emf = 1.18 + 1.5 = 2.68 V

١٨ الإجابة (د)

الأنيونات SO_4^{2-} تتجه إلى الأنود (X).
$3X + 2Y^{3+} \rightarrow 3X^{2+} + 2Y$
لوزن عدد الإلكترونات (6).

١٩ الإجابة (ج)

عند أنود الخلية الإلكتروليتية تحدث أكسدة غير تلقائية.
$4OH^- \rightarrow O_2 + 2H_2O + 4e^-$

٢٠ الإجابة (د)

الخلية (X) : الإلكترونات من (B) إلى (A) فيكون (B) أنود.
التفاعل في الخلية (Y) عكس التلقائي : إلكتروليتية و emf سالبة.
(B) كاثود في الخلية الإلكتروليتية فهو القطب السالب.

٢١ الإجابة (أ)

الخلية X : 1 أنود جهد أكسدته +0.23 V
الخلية Y : 2 كاثود جهد اختزاله +0.8 V
emf = 0.23 + 0.8 = 1.03 V و X أنود و Y كاثود.

٢٢ الإجابة (أ)

Fe أنود (جهد أكسدته 0.409 V) و Sn كاثود (جهد اختزاله 0.150 V).

emf = 0.409 + 0.150 = +0.559 V

٢٣ الإجابة (د)

emf = 0.23 + 0.8 = +1.03 V

emf موجبة فالخلية جلفانية.

٢٤ الإجابة (ج)

القنطرة تحتاج ملحًا لا يتفاعل مع أيونات الخلية.

NaCl يرسب Pb^{2+} على صورة $PbCl_2$ و Na_2CO_3 يرسبها على صورة $PbCO_3$.

نترات الصوديوم لا تتفاعل.

٢٥ الإجابة (د)

emf = جهد أكسدة X + جهد اختزال Cu^{2+}

1.8 = جهد أكسدة X + 0.34

جهد أكسدة X = 1.46 V

جهد اختزال X = -1.46 V

٢٦ الإجابة (ج)

الأنود (X) جهد أكسدته 0.76 V والكاثود (Y) جهد أكسدته -0.34 V.

W جهد أكسدته 2.37 V أكبر من X.

عند استبدال الكاثود بالقطب W يصبح W أنودًا و X كاثودًا فينعكس التيار وتزداد emf.

٢٧ الإجابة (ب)

أي عنصرين يكونان خلية : عدد الخلايا = 4×3÷2 = 6 خلايا.

أعلى emf بين أكبر جهد أكسدة (A = +2.71 V) وأقل جهد أكسدة (D = -1.20 V).

emf = 2.71 + 1.20 = 3.91 V

٢٨ الإجابة (أ)

emf = جهد أكسدة M + جهد اختزال Zn^{2+}

1 = جهد أكسدة M + (-0.76)

جهد أكسدة M = +1.76 V

M أنود والخلية جلفانية.

٢٩ الإجابة (ج)

جهد أكسدة X = +0.41 V و جهد اختزال Y^{2+} = +0.23 V

emf = 0.41 + 0.23 = +0.64 V تلقائي.

X يتأكسد فتقل كتلة القطب (X).

٣٠ الإجابة (أ)

X = 2.37 - 0.76 = 1.61 V جهد أكسدة W - جهد أكسدة = emf

عند استبدال الكاثود X بالقطب Z (جهد اختزاله +0.23 V) :

emf = 2.37 + 0.23 = 2.6 V تزداد ولا يتغير اتجاه التيار.

٣١ الإجابة (د)

Y^{+} = -0.56 - 0.23 = -0.79 V جهد اختزال X^{2+} - جهد اختزال = emf

emf سالبة فالخلية إلكتروليتية (تحليلية).

٣٢ الإجابة (ب)

emf = -0.23 - 0.402 = -0.632 V

emf سالبة فالتفاعل غير تلقائي.

Y يتأكسد فهو الأنود.

٣٣ الإجابة (ج)

أيونات Ag^{+} جهد اختزالها 0.8 V أكبر من 0.34 V Cu^{2+}.

Fe يتأكل في نترات الفضة أسرع من كبريتات النحاس.

أيونات Zn^{2+} و Al^{3+} لا تتأكل الحديد.

٣٤ الإجابة (أ)

Mg أنشط من Ag فيتأكسد Mg وتختزل أيونات Ag^{+}.

٣٥ الإجابة (د)

$Cr_2O_7^{2-}$ تحمل شحنة 2- و Fe^{2+} يفقد إلكترونًا واحدًا بينما $Cr_2O_7^{2-}$ يكتسب 6 إلكترونات.

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

٣٦ الإجابة (أ)

الإلكترونات تغادر القطب (A) فهو الأنود وتتأكسد ذراته.

الخلية جلفانية ويزداد تركيز محلول (A).

٣٧ الإجابة (د)

Sn تفقد إلكترونات وتنتقل إلى Ag^{+} تلقائيًا.

الخلية جلفانية.

٣٨ الإجابة (أ)

الخلية تتوقف باستهلاك أيونات Ag^+ في الكاثود.

زيادة تركيزها تزيد من زمن استمرار عمل الخلية.

٣٩ الإجابة (ج)

HCl يضيف أيونات Cl^- التي ترسب Pb^{2+} على صورة $PbCl_2$.

يقل $[Pb^{2+}]$ فتقل emf ويقل زمن استهلاك البطارية.

٤٠ الإجابة (أ)

(X) يحل محل Y^{2+} فيقل $[Y^{2+}]$ من 0.1 إلى 0.01 M دون أن تنعدم.

المحلول يحتوي على Cl^- و Y^{2+} و X^{2+}.

٤١ الإجابة (أ)

A يتفاعل مع HCl و B يتفاعل مع C ، HCl لا يتفاعل : C أقلها نشاطًا.

A يتآكل في أيونات A : B أنشط من B.

A > B > C

٤٢ الإجابة (ب)

$A^{2+} + 2B^+ : A + 2B^+ \rightarrow A^{2+} + 2B$

كل مول A يعطي 2 مول B.

مولات A الذائبة نصف مولات B المترسبة.

٤٣ الإجابة (ج)

غاز الهيدروجين عامل مختزل : يزيد عدد التأكسد.

التفاعل الوحيد الذي فيه اختزال : $X_2(SO_4)_3 \rightarrow XSO_4$

٤٤ الإجابة (ب)

Mn يتغير من +4 إلى +2 (اختزال).

Cl^- يتأكسد إلى Cl_2.

٤٥ الإجابة (ب)

X يسبق Y في السلسلة فهو الأنود ويتأكسد إلى X^{2+}.

$X + 2Y^+ \rightarrow X^{2+} + 2Y$

٤٦ الإجابة (د)

جهد اختزال Cr^{3+} أقل من Pt^{2+} فالكروم هو الأنود.

$2Cr + 3Pt^{2+} \rightarrow 2Cr^{3+} + 3Pt$

٤٧ الإجابة (أ)

K أنشط كثيرًا من Cu فيتأكسد K ويختزل Cu^{2+}.

$2K + Cu^{2+} \rightarrow 2K^{+} + Cu$

٤٨ الإجابة (ج)

Al جهد أكسدته +1.67 V فهو الأنود.

$2Al + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Cu$

٤٩ الإجابة (أ)

٥٠ الإجابة (ج)

X يحل محل هيدروجين الحمض : جهد أكسدة X = +0.280 V

Y لا يحل محل X فجهد أكسدة Y = 0.28 - 2.095 = -1.815 V

emf (Y ، H_2) = 0 - (-1.815) = 1.815 V

٥١ الإجابة (أ)

Mn أنشط من Ag فهو الأنود.

$Mn + 2Ag^{+} \rightarrow Mn^{2+} + 2Ag$

العامل المختزل هو Mn.

٥٢ الإجابة (د)

emf = 0.409 + (-0.23) = 0.179 V

٥٣ الإجابة (أ)

emf = 0.402 + (-0.23) = 0.172 V

٥٤ الإجابة (ج)

الإلكترونات تنتقل من X إلى Y : X أنود.

emf = جهد أكسدة X - جهد أكسدة Y

0.94 = 0.136 - جهد أكسدة Y

جهد أكسدة Y = -0.8 V

٥٥ الإجابة (أ)

جهد اختزال الفضة +0.8 V أكبر من القصدير (-0.136 V).

الفضة هي الكاثود فيحدث اختزال Ag^{+} بجهد +0.8 V.

٥٦ الإجابة (أ)

A : جهد أكسدة 0.409 V و B : جهد أكسدة -0.8 V فالأنود A.

emf = 0.409 + 0.8 = 1.209 V

٥٧ الإجابة (ب)

أعلى ق.د.ك من أكبر جهد أكسدة (A = +2.711 V) أنودًا.

وأقل جهد أكسدة (D = -2.87 V) كاثودًا.

٥٨ الإجابة (أ)

Cr أنود (جهد أكسدته +(0.74 V و Au كاثود (جهد اختزاله +(1.42 V.

emf = 0.74 + 1.42 = 2.16 V

٥٩ الإجابة (ب)

جهد اختزال PbO_2 يساوي +1.69 V وجهد أكسدة -0.59 V = Hg.

emf = 1.69 + (-0.59) = +1.1 V تلقائي.

٦٠ الإجابة (ج)

$Z + X^{2+} \rightarrow Z^{2+} + X$

emf = 2.32 + 1.5 = +3.82 V

الخلية جلفانية.

٦١ الإجابة (ج)

emf = جهد أكسدة Ni + جهد اختزال Fe^{2+}

جهد اختزال Fe^{2+} = -0.4 V

emf = 0.23 - 0.4 = -0.17 V

التفاعل غير تلقائي.

٦٢ الإجابة (أ)

emf (X ، Z) تتحدد بجمع التفاعلين السابقين وعكس النتيجة.

$X + Z^{2+} \rightarrow X^{2+} + Z$: 0.351 + 0.749 = 1.1 V

عكس التفاعل : -1.1 V

٦٣ الإجابة (ج)

في خلية دانيال Zn أنود.

Ag (جهد أكسدة -(0.8 V أقل من Cu (جهد أكسدة -(0.34 V فيصبح Cu أنودًا.

ينعكس اتجاه التيار وتقل emf إلى 0.46 V.

٦٤ الإجابة (ج)

X : +0.34 V و Y : -0.76 V في الخلية الأصلية.

Z أنشط من Y فيصبح Z أنودًا فينعكس اتجاه التيار.

emf = 2.375 - 0.76 = 1.615 V أكبر من 1.1 V