الكيمياء · الكيمياء الكهربية

تآكل المعادن

thanawiya-archive.com

٤٧	٣	٢٠
سؤالًا	مجموعات	صفحة

المحتويات

أسئلة الاختيار من متعدد (٢٥ سؤالًا)	الأسئلة · ص ٢	الإجابات · ص ١٥
الأسئلة المقالية (٣ سؤالًا)	الأسئلة · ص ٨	الإجابات · ص ١٨
أسئلة امتحانات السنين السابقة (١٩ سؤالًا)	الأسئلة · ص ١٠	الإجابات · ص ١٨

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

أسئلة الاختيار من متعدد — ٢٥ سؤالًا

١ الفلز الذى يتآكل .....

(أ) يكتسب إلكترونات.
(ب) تحدث له عملية اختزال.
(ج) يقل عدد تأكسده.
(د) يقوم بدور العامل المختزل.

---

٢ العبارات الآتية تعتبر صحيحة بالنسبة لتآكل المعادن ، عدا .....

(أ) أكسدة معظم الفلزات تعتبر عمليات تلقائية.
(ب) بعض الفلزات تُغطى بطبقة رقيقة من أكاسيدها تحمى الذرات الداخلية من التآكل.
(ج) معدل صدأ الحديد فى محلول H_2SO_4 أكبر مما فى محلول CH_3COOH
(د) يسهل أكسدة الحديد الموجود بالنيازك فى الفضاء الخارجى.

---

٣ تحدث عملية الصدأ بشكل أسرع عند احتواء الماء المسبب للصدأ على .....

(أ) غاز النشادر.
(ب) ملح كلوريد الصوديوم.
(ج) كبريتات الكالسيوم.
(د) هيدروكسيد الألومنيوم.

---

٤ يصدأ الحديد عند تفاعله مع (1) ويمكن حماية الحديد من الصدأ بملامسته بالفلز (2).
أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

(أ) (1) : أكسجين فقط ، (2) : نحاس.
(ب) (1) : أكسجين فقط ، (2) : ماغنسيوم.
(ج) (1) : أكسجين + بخار ماء ، (2) : نحاس.
(د) (1) : أكسجين + بخار ماء ، (2) : ماغنسيوم.

---

٥ تتحول خامات أكاسيد الحديد إلى حديد بالعملية (1) ويصدأ الحديد بالعملية (2).
أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

(أ) (1) : اختزال ، (2) : اختزال.
(ب) (1) : أكسدة ، (2) : اختزال.
(ج) (1) : اختزال ، (2) : أكسدة.
(د) (1) : أكسدة ، (2) : أكسدة.

---

٦ كل مما يأتى يعبر عن تعرض ساق من الحديد تحتوى على نسبة من الكربون إلى الهواء الجوى الرطب ، عدا .....

(أ) ساق الحديد يقوم بدور كل من الأنود والدائرة الخارجية.

(ب) الكربون يحدث عنده عملية اختزال.

(ج) الكربون يقوم بدور الكاثود.

(د) تزداد نسبة الحديد.

---

٧ لا يتآكل الكربون الموجود فى سبيكة الصلب عند صدئها ، لأنه يقوم بدور .....

(أ) الإلكتروليت.

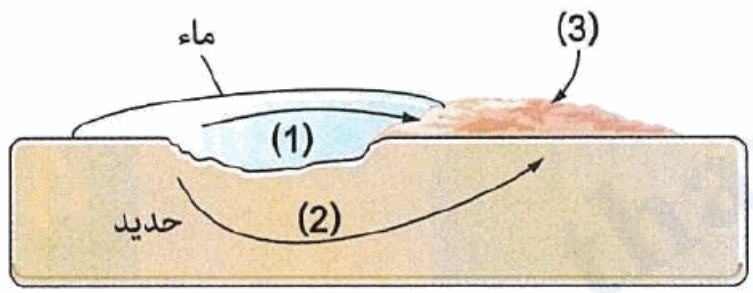
(ب) الأنود.

(ج) الكاثود.

(د) الدائرة الخارجية.

---

٨ الشكل المقابل : يوضح ميكانيكية تآكل الحديد.
أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟



(أ) $(1) : e^-$ ، $(2) : Fe^{2+}(aq)$ ، $(3) : O_2$

(ب) $(1) : Fe^{2+}(aq)$ ، $(2) : O_2$ ، $(3) : e^-$

(ج) $(1) : Fe^{3+}(aq)$ ، $(2) : Fe(OH)_3(s)$ ، $(3) : O_2$

(د) $(1) : Fe^{2+}(aq)$ ، $(2) : e^-$ ، $(3) : Fe(OH)_3(s)$

---

٩ أى مما يأتى يعبر عن الترتيب الصحيح للعمليات الكيميائية التى تحدث على سطح قطعة من الحديد معرضة للهواء الجوى الرطب ؟

(أ) أكسدة – اختزال – ترسيب – اختزال.

(ب) أكسدة – اختزال – ترسيب – أكسدة.

(ج) أكسدة – أكسدة – اختزال – ترسيب.

(د) اختزال – أكسدة – ترسيب – أكسدة.

---

١٠ كل مما يأتى يستخدم للتمييز بين مركب صدأ الحديد وهيدروكسيد العنصر غير الانتقالى المستخدم فى صناعة سبيكة عبوات المياه الغازية ، عدا .....

(أ) درجة الانصهار.

(ب) $NaOH(aq)$

(ج) اللون.

(د) $H_2O(l)$

١١ أى أزواج التفاعلات الآتية يتم تمثيله بنفس المعادلة الكيميائية ؟

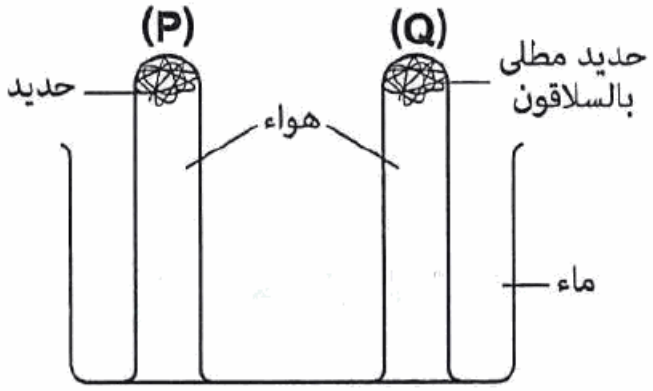
(أ) تفاعل الأنود فى خلية الوقود وتفاعل الأنود فى خلية صدأ الحديد.

(ب) تفاعل الكاثود فى خلية الزئبق وتفاعل الكاثود فى خلية دانيال.

(ج) تفاعل الكاثود فى خلية الوقود وتفاعل الكاثود فى خلية صدأ الحديد.

(د) تفاعل الأنود فى خلية مركم الرصاص أثناء التفريغ وتفاعل الأنود فى خلية جلفانية قطباها من Zn ، Pb

١٢ الشكل المقابل : يوضح تجربة لبيان تأثير الطلاء بمادة غير عضوية مثل السلاقون على صدأ الحديد.
ماذا يحدث بعد مرور فترة من الزمن لمستوى الماء فى كل من الأنبوبتين (Q) ، (P) على الترتيب ؟



(أ) يهبط ، يرتفع.

(ب) لا يحدث تغيير ، يرتفع.

(ج) يرتفع ، لا يحدث تغيير.

(د) لا يحدث تغيير ، يهبط.

١٣ من جهود الأكسدة الموضحة بالجدول التالى :
الفلز (1) : −0.8 V ، الفلز (2) : +0.74 V ، الفلز (3) : −0.34 V ، الفلز Pb : +0.13 V ، (4) : +0.45 V
أى من هذه الفلزات يمكن استخدامها كغطاء كاثودى للرصاص ؟

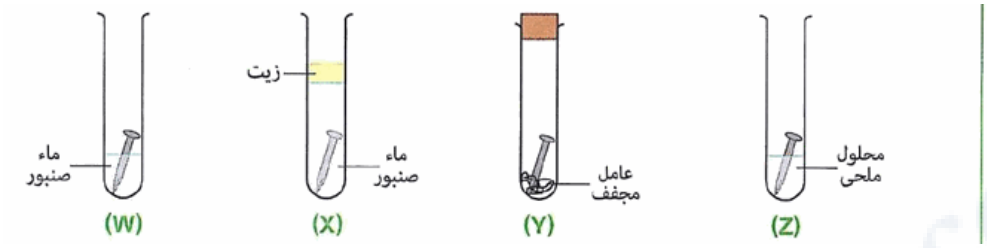
(أ) (1) ، (4).

(ب) (1) ، (3).

(ج) (2) ، (3).

(د) (2) ، (4).

١٤ الأشكال التالية تعبر عن أربع تجارب مختلفة :
أى مما يلى يعبر عن ترتيب معدل صدأ المسمار فى التجارب الأربعة ؟



(أ) Z < Y < X < W

(ب) W < Y < Z < X

(ج) W < Z < X < Y

(د) Y < X < W < Z

١٥ ملامسة الحديد بقطعة من الخارصين تحميه من الصدأ ، نتيجة .....

(أ) انتقال الإلكترونات من الحديد إلى الخارصين.

(ب) اختزال الخارصين أسرع من الحديد.

(ج) انتقال الإلكترونات من الخارصين إلى الحديد.

(د) اختزال غاز الأكسجين عند الخارصين.

---

١٦ العبارات الآتية توضح مفهوم أحد الطلاب لدور الخارصين فى حماية سطح الحديد من الصدأ :

(1) : يعمل الخارصين كأنود والحديد ككاثود.

(2) : طبقة الخارصين تحمى الحديد من الرطوبة والهواء.

(3) : طبقة الخارصين تقوم بدور الغطاء الكاثودى للحديد.

أى مما يلى يُعبر عن دور الخارصين ؟

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

---

١٧ من العبارات التالية :

(1) : يمكن حماية الحديد من الصدأ بتغطيته بالقصدير.

(2) : يحدث الصدأ عند توافر الماء والهواء.

(3) : الصدأ عبارة عن سبيكة من الحديد والأكسجين.

(4) : الحماية الأنودية تتم بتوصيل الحديد بفلز آخر أقل منه نشاطًا.

أى العبارات السابقة صحيحة ؟

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

---

١٨ كل مما يلى يعبر عن استخدام القطب المضحى فى حماية خزان من الصلب مدفون تحت سطح الأرض ، عدا .....

(أ) توصيل الخزان بقطعة من النحاس.

(ب) توصيل الخزان بقطعة من الماغنسيوم.

(ج) توصيل الخزان بقطعة من الكالسيوم.

(د) توصيل الخزان بقطعة من الخارصين.

---

١٩ إذا كان جهد أكسدة الحديد Fe يساوى +0.401 V

فإن جهد الفلز الذى يمكن استخدامه كغطاء أنودى للحديد هو .....

(أ) [E°oxid = 1.29 V] (ب) [E°oxid = −1.5 V]

(ج) [E°oxid = 0.13 V] (د) [E°oxid = − 0.34 V]

---

٢٠ من الجهود القياسية المقابلة :

$A / A^{2+} : E^\circ = 0.76\ V$

$B^+ / B : E^\circ = 0.8\ V$

$C / C^{2+} : E^\circ = 0.56\ V$

أى الفلزات التالية تعمل كقطب مضحى ؟

(أ) الفلز (B) بالنسبة للفلز (A).
(ب) الفلز (B) بالنسبة للفلز (C).
(ج) الفلز (A) بالنسبة للفلز (C).
(د) الفلز (C) بالنسبة للفلز (A).

---

٢١ يمكن حماية قطعة من الحديد من الصدأ ، عن طريق .....

(أ) جعلها كاثودًا.
(ب) وضعها فى محلول ملح متعادل.
(ج) ملامستها لقطعة من الرصاص.
(د) ملامستها لقطعة من الذهب.

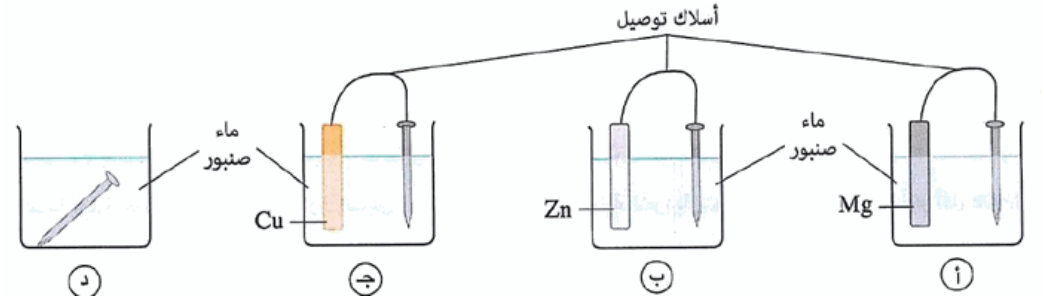
---

٢٢ أى مما يلى يزيد من معدل صدأ مسمار من الحديد مغمور فى الماء ؟

(أ) إضافة ملح كربونات الكالسيوم إلى الماء.
(ب) لف المسمار بشريط رفيع من الخارصين.
(ج) إضافة ملح نترات البوتاسيوم إلى الماء.
(د) توصيل المسمار بالقطب السالب لمصدر كهربى.

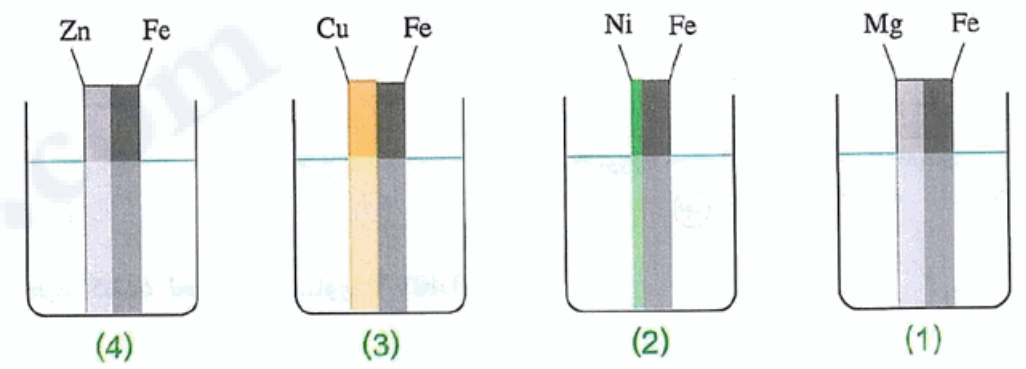
---

٢٣ أى مما يأتى يُعبر عن الحالة التى يتآكل فيها المسمار المصنوع من الحديد بمعدل أسرع ؟



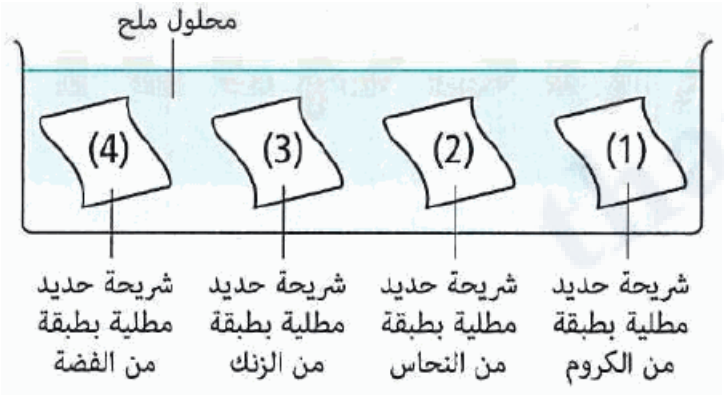
---

٢٤ الأشكال التالية توضح أربع تجارب أجريت باستخدام أربعة قضبان متماثلة من الحديد موضوعة فى الماء :
التجربتان اللتان يصدأ فيهما قضيب الحديد أولًا هما .....



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

٢٥ من الشكل المقابل :
الشريحة التى تصدأ بسرعة أكبر عند خدشها ، هى .....



أ (1).
ب (2).
ج (3).
د (4).

الأسئلة المقالية – ٣ سؤالًا

١ عند حدوث صدأ الحديد ، يتحد الأيون الناتج من عملية الأكسدة مع الأيون الناتج من عملية الاختزال ، مكونًا المركب (X) :

(١) اكتب معادلة تكوين المركب (X) ، مع ذكر لونه بعد تعرضه للهواء.

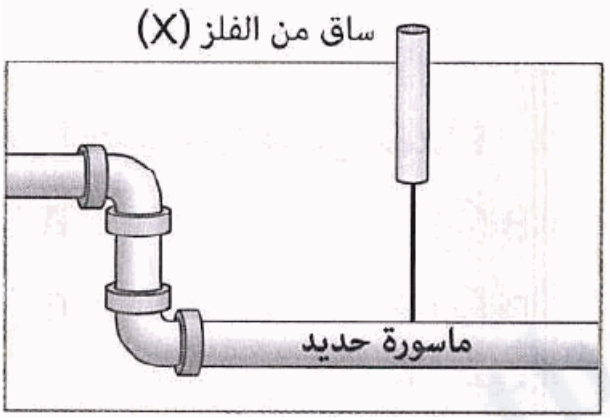
(٢) ما التغير الحادث فى لون المركب (X) بمرور الزمن ؟ مع التفسير.

---

٢ الشكل المقابل يوضح ماسورة حديد يتم حمايتها من الصدأ بتوصيلها بساق من الفلز (X) :

(١) هل يحل الفلز (X) محل الحديد فى محاليل أملاحه ؟ مع التفسير.

(٢) ما التغير الحادث فى كتلة كل من الساق وماسورة الحديد بمرور الزمن ؟ مع التفسير.



---

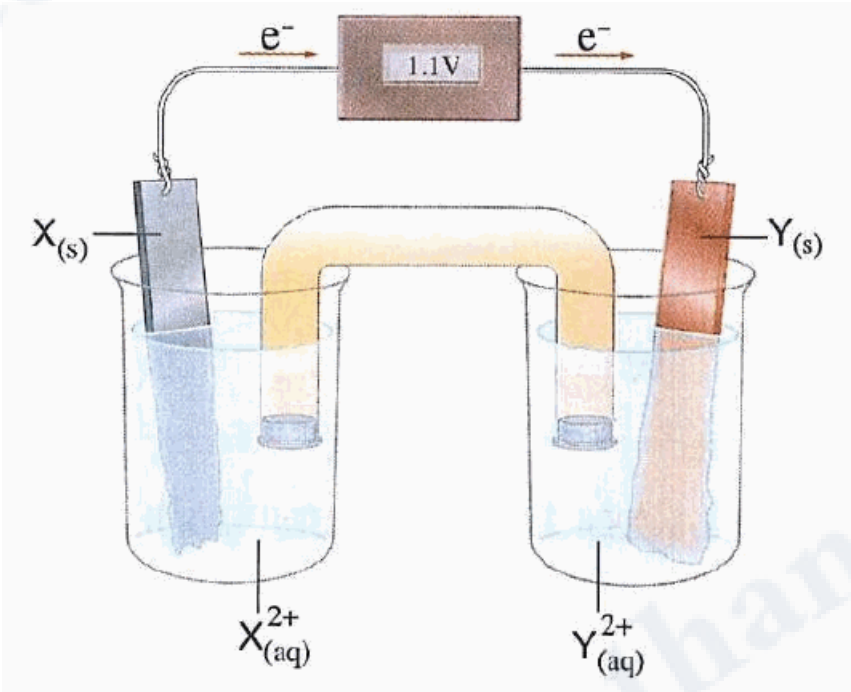
٣ من الشكل المقابل :

(١) أى القطبين (X) أو (Y) يمكن استخدامه فى جلفنة الفلزات ؟ مع التفسير.

(٢) اكتب معادلة التفاعل الفعلى الحادث على سطح كل من :

(أ) القطب (X).

(ب) القطب (Y).



أسئلة امتحانات السنين السابقة – ١٩ سؤالًا

١ الجدول المقابل يُعبر عن جهود الاختزال القياسية للفلزات (A ، B ، C) :

(A) : −0.44 V ، (B) : +0.34 V ، (C) : +0.8 V

عند تغطية الفلزين (B) ، (A) كلٍ على حدة بطبقة من الفلز (C) ،

أى مما يلى يُعبر عن نوع الحماية الصحيحة ؟

(أ) حماية أنودية لـ (A) وكاثودية لـ (B).

(ب) حماية كاثودية لـ (A) وكاثودية لـ (B).

(ج) حماية أنودية لـ (A) وأنودية لـ (B).

(د) حماية كاثودية لـ (A) وأنودية لـ (B).

---

٢ الجدول المقابل يوضح أربع خلايا جلفانية من فلزات افتراضية مع قطب الحديد فى الظروف القياسية :

A – Fe : جهد الخلية +1.4 V ، اتجاه سريان الإلكترونات A → Fe

B – Fe : جهد الخلية +1.05 V ، اتجاه سريان الإلكترونات Fe → B

C – Fe : جهد الخلية +0.5 V ، اتجاه سريان الإلكترونات C → Fe

D – Fe : جهد الخلية +1.7 V ، اتجاه سريان الإلكترونات Fe → D

أى الفلزات التالية يُفضل استخدامه كقطب مضحى لفلز الحديد لحمايته من الصدأ ؟

---

٣ الجدول التالى يعبر عن الجهود الكهربية لأربعة فلزات (X ، Y ، Z ، W) :

$X^{2+} / X = 0.34$ V ، $Y / Y^{2+} = -1.2$ V ، $Z^{2+} / Z = -2.375$ V ، $W / W^{2+} = -1.42$ V

$[Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$ ، $E^{\circ} = 0.76$ V$]$

أى هذه الفلزات يكون أسرع تآكلًا عند ملامسته لفلز الخارصين ؟

(أ) X (ب) Y (ج) Z (د) W

---

٤ أى الأمثلة التالية تمثل الحماية الكاثودية للمعادن من التآكل ؟

(أ) طلاء الحديد بمادة غير عضوية مثل السلاقون.

(ب) جلفنة الحديد بغمسه فى الخارصين.

(ج) طلاء الحديد بفلز له جهد اختزال أقل من الحديد.

(د) طلاء الحديد بفلز له جهد أكسدة أقل من الحديد.

---

٥ الجدول المقابل يوضح جهود الأكسدة لبعض العناصر الافتراضية :

W : +1.67 V ، Z : −1.420 V ، Y : −0.401 V ، X : +0.126 V

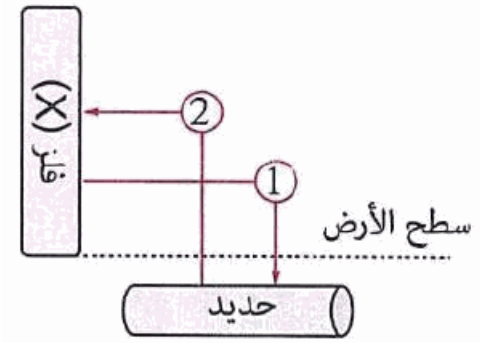
أى مما يلى يُعبر عن نوع الحماية الصحيح ؟

أ (X) حماية أنودية لـ (W).
ب (Z) حماية أنودية لـ (Y).
ج (W) حماية كاثودية لـ (Y).
د (Y) حماية كاثودية لـ (X).

---

٦ الشكل المقابل يوضح إحدى طرق حماية أنابيب الحديد المدفونة فى الأرض من الصدأ.

أى مما يلى يُعبر عن الفلز (X) ؟



أ (X) : لا يحل محل أيونات الهيدروجين فى الأحماض ليكون اتجاه الإلكترونات رقم (2).
ب (X) : يختزل أيونات الحديد فى محلوله ليكون اتجاه الإلكترونات (1).
ج (X) : أيوناته تختزل بواسطة ذرات الحديد ليكون اتجاه الإلكترونات (1).
د (X) : جهد أكسدته أعلى من الحديد ليكون اتجاه الإلكترونات (2).

---

٧ الجدول المقابل يوضح جهود الاختزال لبعض العناصر.

(A) : −0.45 V ، (B) : −1.7 V ، (C) : −2.87 V ، (D) : −2.52 V

أى من العناصر التالية يمكن استخدامه كقطب مضحى للعنصر (B) ؟

أ (A) فقط.
ب (D) فقط.
ج (A) ، (C).
د (D) ، (C).

---

٨ الشكل الذى أمامك يوضح خزان مياه متصل بماسورة وصنبور مصنعة من ثلاثة فلزات (X ، Y ، Z) ، جهود اختزالها كما يلى : (X = −0.40 V ، Y = +0.3 V ، Z = −2.71 V)

تعمل الماسورة كقطب مضحى لكل من الخزان والصنبور ، والمادة المصنوع منها الصنبور تمثل حماية كاثودية للخزان فى الظروف العادية.

أى الاختيارات التالية يمثل الفلزات المصنوع منها كل منهم ؟

أ الخزان : (Y) ، الصنبور : (X) ، الماسورة : (Z)
ب الخزان : (X) ، الصنبور : (Y) ، الماسورة : (Z)
ج الخزان : (X) ، الصنبور : (Z) ، الماسورة : (Y)
د الخزان : (Z) ، الصنبور : (Y) ، الماسورة : (X)

٩ الجدول التالى يوضح جهود بعض العناصر :

$A \rightarrow A^{2+} : E^\circ = -1.2\ V$

$B \rightarrow B^{2+} : E^\circ = -2.87\ V$

$C^{2+} \rightarrow C : E^\circ = -1.2\ V$

$D^{2+} \rightarrow D : E^\circ = -0.12\ V$

أىُّ الاختيارات التالية يُعد صحيحًا ؟

(أ) العنصر (A) يمثل حماية كاثودية بالنسبة للعنصر (B).

(ب) العنصر (B) يمثل قطبًا مضحيًا بالنسبة للعنصر (D).

(ج) العنصر (C) يمثل حماية أنودية بالنسبة للعنصر (A).

(د) العنصر (D) يمثل قطبًا مضحيًا بالنسبة للعنصر (C).

---

١٠ الإلكتروليت الذى يؤدى إلى تآكل المعادن بسرعة أكبر هو .....

(أ) H_2SO_4 (0.5 M) (ب) HCl (0.5 M) (ج) HNO_2 (1 M) (د) H_2SO_3 (1 M)

---

١١ الجدول التالى يوضح الجهود الكهربية لعدة فلزات :

جهد الاختزال : (Z) = −0.23 V ، (Y) = −1.67 V ، (X) = −2.375 V ، Fe = −0.409 V

لديك أربع قطع حديد تم طلاء جزء من الأولى بواسطة (X) وطلاء جزء من الثانية بواسطة (Y) وطلاء جزء من الثالثة بواسطة (Z) وتركت الرابعة بدون طلاء. فإن القطعة التى تصدأ أسرع هى .....

(أ) الأولى. (ب) الثالثة. (ج) الرابعة. (د) الثانية.

---

١٢ من المعادلة المقابلة : $Ba(s) + Cr^{2+}(aq) \rightarrow Ba^{2+}(aq) + Cr(s)$

أى من الاختيارات الآتية صحيح لحماية كل من الفلزين من التآكل ؟

(أ) تغطية الباريوم بالكروم ، تغطية كاثودية.

(ب) تغطية الباريوم بالكروم ، تغطية أنودية.

(ج) تغطية الكروم بالباريوم ، تغطية كاثودية.

(د) تغطية الكروم بالباريوم ، تغطية أنودية.

---

١٣ إذا علمت أن جهد تأكسد عنصر (X) = + 0.409 V فإن العنصر الذى يمكن استخدامه كحماية كاثودية للعنصر (X) هو .....

(أ) عنصر جهد اختزاله القياسى = − 0.76 V

(ب) عنصر جهد أكسدته القياسى = + 1.03 V

(ج) عنصر جهد اختزاله القياسى = − 0.136 V

(د) عنصر جهد أكسدته القياسى = + 0.74 V

١٤ قطعة من عنصر (X) تم تغطيتها بطبقة من عنصر (Y) ، فإذا علمت أن جهد الاختزال القياسى للعنصر (X) = −0.409 V وجهد الاختزال القياسى للعنصر (Y) = −2.375 V
فأى مما يلى يُعبر عن هذه العملية تعبيرًا صحيحًا ؟

(أ) حماية أنودية ، ويحدث اختزال لأيونات العنصر (X).
(ب) حماية أنودية ، ويحدث اختزال لأكسجين الهواء الرطب.
(ج) حماية كاثودية ، ويحدث اختزال لأكسجين الهواء الرطب.
(د) حماية كاثودية ، ويحدث اختزال لأيونات العنصر (X).

---

١٥ الجدول التالى يوضح جهود الاختزال القياسية للعناصر (W) ، (X) ، (Y) ، (Z) :
(W) : −2.37 V ، (X) : −0.25 V ، (Y) : −0.74 V ، (Z) : −1.66 V
أى مما يلى يُعبر عن حماية أنودية ؟

(أ) العنصر (Y) يُطلى بالعنصر (Z).
(ب) العنصر (Y) يُطلى بالعنصر (X).
(ج) العنصر (W) يُطلى بالعنصر (Z).
(د) العنصر (W) يُطلى بالعنصر (X).

---

١٦ الجدول التالى يمثل أربعة جهود اختزال لأربعة عناصر على الترتيب (D) ، (C) ، (B) ، (A) :
(D) : −1.26 V ، (C) : +0.799 V ، (B) : −2.37 V ، (A) : −1.66 V
أى عنصر من العناصر السابقة يمكن استخدامه كعنصر مضحى بالنسبة لعنصر آخر ؟

(أ) C بالنسبة A
(ب) C بالنسبة D
(ج) B بالنسبة A
(د) A بالنسبة B

---

١٧ جهود الاختزال القياسية للعناصر (Z) ، (Y) ، (X) كما فى الجدول :
(Z) : −1.029 V ، (Y) : +1.2 V ، (X) : −0.28 V
أى من الطلاءات التالية الأسرع تآكلًا للفلز المطلى عند الخدش ؟

(أ) طلاء العنصر (X) بالعنصر (Z).
(ب) طلاء العنصر (Z) بالعنصر (Y).
(ج) طلاء العنصر (Y) بالعنصر (X).
(د) طلاء العنصر (X) بالعنصر (Y).

---

١٨ الجدول التالى يُعبر عن جهود أكسدة العناصر (Z) ، (Y) ، (X) :
(Z) : 0.7 V ، (Y) : 2.3 V ، (X) : 0.3 V
عند تغطية العنصرين (Y) ، (X) بالعنصر (Z) كلٍ على حدة ، أى من الآتى يُعبر عن الحماية الصحيحة ؟

(أ) حماية كاثودية لـ (X) وحماية أنودية لـ (Y).
(ب) حماية أنودية لـ (X) وحماية كاثودية لـ (Y).
(ج) حماية أنودية لـ (X) وحماية أنودية لـ (Y).
(د) حماية كاثودية لـ (X) وحماية كاثودية لـ (Y).

---

١٩ لحماية العنصر (A) بالعنصر (B) من التآكل يحدث .....

(أ) سحب للإلكترونات من (A) إلى (B) وتمثل حماية أنودية.

(ب) سحب للإلكترونات من (B) إلى (A) وتمثل حماية أنودية.

(ج) انتقال الإلكترونات إلى (A) وتمثل حماية كاثودية.

(د) انتقال للإلكترونات بين (B) ، (A) ويمثل (A) قطب مضحى.

مفتاح الإجابات والحلول

أسئلة الاختيار من متعدد

١ د	٢ د	٣ ب	٤ د	٥ ج	٦ د	٧ ج	٨ د	٩ ب	١٠ د
١١ ج	١٢ ج	١٣ ب	١٤ د	١٥ ج	١٦ ج	١٧ أ	١٨ أ	١٩ أ	٢٠ ج
٢١ أ	٢٢ ج	٢٣ ج	٢٤ أ	٢٥ د					

١ الإجابة (د)

الفلز الذي يتآكل يتأكسد : يفقد إلكترونات ويزداد عدد تأكسده.
فهو يقوم بدور العامل المختزل.

٢ الإجابة (د)

الحديد يصدأ بوجود الأكسجين والماء ، وهما غير موجودين في الفضاء الخارجي.
فلا يسهل أكسدة الحديد الموجود بالنيازك.

٣ الإجابة (ب)

الأملاح الذائبة مثل كلوريد الصوديوم تزيد توصيل الماء للتيار فتزيد معدل الصدأ.

٤ الإجابة (د)

الحديد يصدأ بتفاعله مع الأكسجين وبخار الماء.
الماغنسيوم أنشط من الحديد فيعمل كقطب مضحي ويحميه ، أما النحاس فأقل نشاطًا.

٥ الإجابة (ج)

تحويل أكسيد الحديد إلى حديد اختزال.
صدأ الحديد أكسدة لأن Fe يفقد إلكترونات.

٦ الإجابة (د)

الحديد يتأكسد (أنود) وينقل الإلكترونات (دائرة خارجية).
الكربون كاثود وعنده يختزل الأكسجين.
فتقل نسبة الحديد ولا تزداد.

٧ الإجابة (ج)

الكربون أقل نشاطًا من الحديد فلا يتأكسد.
وهو يقوم بدور الكاثود.

٨ الإجابة (د)

(1) أيونات Fe^{2+} تتكون عند الأنود.

(2) حركة الإلكترونات داخل الحديد.

(3) يترسب الصدأ $Fe(OH)_3$

٩ الإجابة (ب)

أكسدة : $Fe \rightarrow Fe^{2+}$

اختزال : $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$

ترسيب : $Fe(OH)_2$

أكسدة : $Fe(OH)_2 \rightarrow Fe(OH)_3$

١٠ الإجابة (د)

كلا المركبين صلب لا يذوب في الماء.

فالماء لا يميز بينهما ، أما اللون ودرجة الانصهار و NaOH فتميز بينهما.

١١ الإجابة (ج)

الكاثود في الخليتين يحدث عنده اختزال الأكسجين.

$O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$

١٢ الإجابة (ج)

الأنبوبة (P) : الحديد يصدأ ويستهلك أكسجين الهواء فيرتفع الماء.

الأنبوبة (Q) : الحديد مطلي بالسلاقون فلا يصدأ ولا يتغير مستوى الماء.

١٣ الإجابة (ب)

الغطاء الكاثودي فلز أقل نشاطًا من الرصاص.

جهد أكسدة Pb = +0.13 V ، فيلزم جهد أكسدة أقل من +0.13 V.

هذا ينطبق على (1) و (3).

١٤ الإجابة (د)

الماء المالح يسرع الصدأ (Z) ثم الماء (W).

الزيت يقلل وصول الأكسجين (X) والعامل المجفف يمنع الصدأ (Y).

فيكون الترتيب $Y < X < W < Z$

١٥ الإجابة (ج)

الخارصين أنشط من الحديد فيتأكسد بدلًا منه.

تنتقل الإلكترونات من الخارصين إلى الحديد فيحميه.

١٦ الإجابة (ج)

(1) صحيحة : الخارصين أنود والحديد كاثود.
(2) صحيحة : الطبقة تمنع وصول الرطوبة والهواء.
(3) خطأ : الخارصين غطاء أنودي وليس كاثوديًا.

١٧ الإجابة (أ)

(1) و (2) صحيحتان.
(3) خطأ : الصدأ أكسيد حديد مائي.
(4) خطأ : الفلز المستخدم في الحماية الأنودية أنشط من الحديد.

١٨ الإجابة (أ)

القطب المضحي فلز أنشط من الحديد.
النحاس أقل نشاطًا من الحديد فلا يصلح.

١٩ الإجابة (أ)

الغطاء الأنودي فلز أنشط من الحديد.
أي جهد أكسدته أكبر من +0.401 V وهو +1.29 V

٢٠ الإجابة (ج)

القطب المضحي هو الفلز الأعلى في جهد الأكسدة.
جهد أكسدة A = 0.76 V أكبر من جهد أكسدة C = 0.56 V.
جهد اختزال فتكون أكسدة B = −0.8 V وهو الأقل. (B^+ / B)

٢١ الإجابة (أ)

عندما يصبح الحديد كاثودًا لا يتأكسد.

٢٢ الإجابة (ج)

الأملاح الذائبة مثل نترات البوتاسيوم تزيد توصيل الماء فتزيد الصدأ.
لف المسمار بالخارصين وتوصيله بالقطب السالب يحميانه.

٢٣ الإجابة (ج)

النحاس أقل نشاطًا من الحديد فيعمل الحديد كأنود ويتآكل أسرع.
الماغنسيوم والخارصين أنشط من الحديد فيحميانه.

٢٤ الإجابة (أ)

النيكل والنحاس أقل نشاطًا من الحديد.
فيعمل الحديد كأنود ويصدأ أولًا في التجربتين (2) و (3).

٢٥ الإجابة (د)

الفضة أقل نشاطًا من الحديد.

فيتآكل الحديد بسرعة أكبر عند خدشها.

الأسئلة المقالية

١ نموذج الإجابة

(١) $Fe^{2+}(aq) + 2OH^{-}(aq) \rightarrow Fe(OH)_2(s)$

لونه أبيض مخضر.

(٢) يتحول لون المركب (X) بمرور الزمن إلى اللون البني المحمر ، لتأكسده إلى $Fe(OH)_3$

٢ نموذج الإجابة

(١) يحل الفلز (X) محل الحديد في محاليل أملاحه ، لأنه في الحماية الأنودية يتم توصيل الحديد بفلز مضحي أكثر منه نشاطًا.

(٢) تقل كتلة الساق (X) بمرور الزمن لتآكلها بدلًا من ماسورة الحديد التي لا يحدث تغير في كتلتها.

٣ نموذج الإجابة

(١) القطب (X) ، لأن قراءة الفولتميتر تدل على أن الشكل يُعبر عن خلية دانيال التي يعمل فيها الخارصين كأنود تنتقل منه الإلكترونات في دائرة السلك الخارجية.

(٢) (أ) $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^{-}$

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

أسئلة امتحانات السنين السابقة

١ ب	٢ أ	٣ ج	٤ د	٥ د	٦ ب	٧ د	٨ ب	٩ ج	١٠ أ
١١ ب	١٢ أ	١٣ ج	١٤ ب	١٥ أ	١٦ ج	١٧ ب	١٨ ب	١٩ ب	

١ الإجابة (ب)

(C) جهد اختزاله أعلى من (A) و (B) أي أقل نشاطًا منهما.

فهو يمثل حماية كاثودية لكل منهما.

٢ الإجابة (أ)

الفلز المضحي يكون أنودًا فتنتقل الإلكترونات منه إلى الحديد.

اتجاه الإلكترونات من A و C إلى Fe ، والأفضل A لأن emf أكبر (1.4 V).

٣ الإجابة (ج)

جهد أكسدة Z = +2.375 V أكبر من جهد أكسدة Zn = 0.76 V.
فيكون Z الأنود ويتآكل أسرع.

٤ الإجابة (د)

الحماية الكاثودية بغطاء من فلز أقل نشاطًا (جهد أكسدته أقل).
الجلفنة وغطاء الفلز الأنشط حماية أنودية.

٥ الإجابة (د)

الحماية الكاثودية : الفلز المغطى أنشط من الغطاء.
جهد أكسدة Y (−0.401) أقل من X (+0.126).
فتكون (Y) حماية كاثودية لـ (X).

٦ الإجابة (ب)

(X) قطب مضحي أنشط من الحديد.
يختزل أيونات الحديد في محلوله فتتجه الإلكترونات من (X) إلى الحديد (1).

٧ الإجابة (د)

القطب المضحي أنشط من (B) أي جهد اختزاله أقل من −1.7 V.
وهما (C) و (D).

٨ الإجابة (ب)

الماسورة هي القطب المضحي (Z) لأن جهد اختزاله الأقل (−2.71 V).
الصنبور حماية كاثودية للخزان فهو أقل نشاطًا (Y).
الخزان هو (X).

٩ الإجابة (ج)

$C^{2+} \rightarrow C$ جهد اختزال −1.2 V فجهد أكسدة C = +1.2 V.
جهد أكسدة A = −1.2 V.
فالعنصر (C) أنشط من (A) ويمثل حماية أنودية.

١٠ الإجابة (أ)

H_2SO_4 (0.5 M) حمض قوي ثنائي القاعدية.
تركيز H^+ = 1 M وهو الأعلى.
باقي الأحماض أضعف أو أقل تركيزًا.

١١ الإجابة (ب)

جهد اختزال (Z) أعلى من الحديد فهو أقل نشاطًا.
فيعمل الحديد كأنود ويصدأ أسرع ، وهي القطعة الثالثة.

١٢ الإجابة (أ)

جهد الأكسدة : Ba أكبر من Cr لأن التفاعل تلقائي.
فالباريوم أنشط ، وتغطيته بالكروم حماية كاثودية.

١٣ الإجابة (ج)

الحماية الكاثودية بفلز أقل نشاطًا من (X).
جهد أكسدته أقل من +0.409 V.
جهد اختزاله −0.136 V يعني جهد أكسدته +0.136 V.

١٤ الإجابة (ب)

جهد اختزال (Y) أقل من (X) فهو أنشط.
فالحماية أنودية ، ويختزل أكسجين الهواء الرطب عند الكاثود.

١٥ الإجابة (أ)

الحماية الأنودية بفلز أنشط (جهد اختزاله أقل).
(Z) أنشط من (Y).

١٦ الإجابة (ج)

القطب المضحي هو الأنشط أي أقل جهد اختزال.
(B) أنشط من (A).

١٧ الإجابة (ب)

أسرع تآكل عند الخدش للفلز الأنشط المغطى بفلز أقل نشاطًا بكثير.
(Z) مغطى بـ (Y).

١٨ الإجابة (ب)

جهد أكسدة (Z) أعلى من (X) فهو حماية أنودية لـ (X).
وأقل من (Y) فهو حماية كاثودية لـ (Y).

١٩ الإجابة (ب)

العنصر المضحي (B) أنشط ويفقد الإلكترونات.
تنتقل الإلكترونات من (B) إلى (A) وتمثل حماية أنودية.