الكيمياء · العناصر الانتقالية

خواص الحديد

thanawiya-archive.com

١١١	٣	٤٨
سؤالًا	مجموعات	صفحة

المحتويات

أسئلة الاختيار من متعدد (٧١ سؤالًا)	الأسئلة · ص ٢	الإجابات · ص ٣٤
الأسئلة المقالية (١٢ سؤالًا)	الأسئلة · ص ٢١	الإجابات · ص ٤٢
أسئلة امتحانات السنين السابقة (٢٨ سؤالًا)	الأسئلة · ص ٢٥	الإجابات · ص ٤٤

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

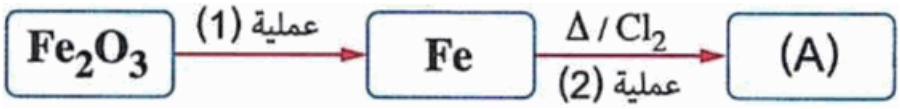
أسئلة الاختيار من متعدد – ٧١ سؤالًا

١ كل مما يلى من الخواص الفيزيائية للحديد، عدا .....

(أ) أقل توصيلًا للكهرباء من النحاس.
(ب) يسهل تشكيله كالنحاس.
(ج) أكبر كثافة من المنجنيز.
(د) خواصه المغناطيسية كالخارصين.

٢ من المخطط التالى :

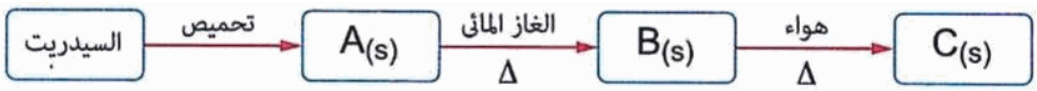
أى مما يلى يُعبر عن كل من (1) ، (2) ، (A) ؟



(أ) (1) : اختزال ، (2) : أكسدة ، (A) : $FeCl_3$
(ب) (1) : أكسدة ، (2) : اختزال ، (A) : $FeCl_2$
(ج) (1) : اختزال ، (2) : أكسدة ، (A) : $FeCl_2$
(د) (1) : أكسدة ، (2) : اختزال ، (A) : $FeCl_3$

٣ من المخطط التالى :

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟



(أ) (A) : أسود اللون ، (B) : Fe_2O_3
(ب) (B) : Fe ، (C) : Fe_3O_4
(ج) (A) : أحمر اللون ، (C) : FeO
(د) (A) : FeO ، (B) : Fe

٤ يتصاعد غاز الهيدروجين عند تفاعل الحديد مع .....

(أ) بخار الماء (at 500°C).
(ب) حمض الكبريتيك المركز (at 400°C).
(ج) بخار الماء (at 100°C).
(د) حمض النيتريك المركز (at 200°C).

٥ الفلز المستخدم كعامل حفاز فى تحضير غاز النشادر يتفاعل مع الهواء فى ظروف مناسبة للتفاعل، مكونًا مركب صيغته الكيميائية .....

(أ) FeO
(ب) MnO_2
(ج) Fe_3O_4
(د) Mn_2O_3

٦ ما عدد مولات الكبريت اللازمة للتفاعل تمامًا مع 4 mol من الحديد ؟

(أ) 2 mol (ب) 4 mol (ج) 6 mol (د) 8 mol

٧ يتفق مركب FeS مع مركب .....

(أ) Cu_2Cl_2 فى الخواص المغناطيسية.

(ب) ZnO فى إمكانية أكسدته.

(ج) $FeCl_3$ فى إمكانية تحضيره من الحديد مباشرةً.

(د) $KMnO_4$ فى إمكانية استخدامه كعامل مؤكسد قوى.

٨ الملح الناتج من تفاعل الحديد مع حمض الهيدروكلوريك المخفف يتفق مع الملح الناتج من تفاعل الحديد مع حمض الكبريتيك المخفف فى كل مما يلى، عدا إنهما .....

(أ) من المواد البارامغناطيسية.

(ب) من أملاح الحديد (II).

(ج) يحتويان على نفس عدد الأنيونات.

(د) يذوبان فى الماء.

٩ عند تفاعل الحديد مع المادة (1) أو مع المادة (2) فى نفس ظروف التفاعل تتكون المادة (3).
أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

(أ) (1) : الهواء ، (2) : بخار الماء ، (3) : أكسيد الحديد المغناطيسى.

(ب) (1) : الكلور ، (2) : حمض الهيدروكلوريك ، (3) : كلوريد الحديد (II).

(ج) (1) : الأكسجين ، (2) : ثانى أكسيد الكربون ، (3) : أكسيد الحديد (III).

(د) (1) : بخار الماء ، (2) : هيدروكسيد الأمونيوم ، (3) : أكسيد الحديد المغناطيسى.

١٠ كل مما يأتى من خواص الحديد، عدا إنه .....

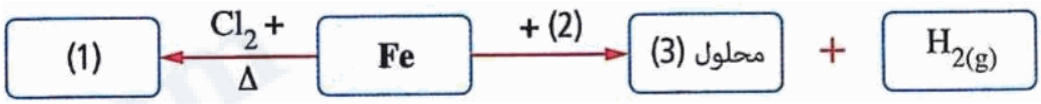
(أ) لا يتفاعل مع الهواء الجاف فى درجات الحرارة العادية.

(ب) لا يتفاعل مع حمض الكبريتيك المركز الساخن.

(ج) يتفاعل مع غاز الكلور مكونًا ملح غير قابل للأكسدة.

(د) يتفاعل مع حمض HCl المخفف مكونًا ملح يسهل أكسدته.

١١ المخطط الآتى يوضح بعض التفاعلات الكيميائية :
كل مما يلى يُعد صحيحًا، عدا .....



(أ) عدد تأكسد كاتيون المركب (1) يساوى +3
(ب) عدد تأكسد كاتيون المركب (3) يساوى +2
(ج) المركب (3) سهل الأكسدة.
(د) المركب (2) هو حمض نيتريك مركز.

---

١٢ تختلف نواتج تفاعل الحديد مع الحمض (X) المخفف والمركز.
ما الحمض (X)، وما الناتج المشترك بين التفاعلين ؟
(أ) حمض الكبريتيك / تصاعد غاز SO_2
(ب) حمض الكبريتيك / تكون أيونات Fe^{2+}
(ج) حمض النيتريك / تصاعد بخار الماء.
(د) حمض النيتريك / تكون أيونات Fe^{3+}

---

١٣ من تفاعلات الأكسدة والاختزال التالية :
(1) : تفاعل احتراق فحم الكوك فى الفرن العالى.
(2) : تفاعل أكسيد الحديد (III) مع الغاز المائى.
(3) : تفاعل الحديد مع حمض الهيدروكلوريك المخفف.
ما المادة التى تقوم بدور العامل المؤكسد فى كل من التفاعلات السابقة ؟
(أ) (1) : C ، (2) : Fe^{3+} ، (3) : H^+
(ب) (1) : C ، (2) : $CO + H_2$ ، (3) : Fe
(ج) (1) : O_2 ، (2) : Fe^{3+} ، (3) : Fe
(د) (1) : O_2 ، (2) : Fe^{3+} ، (3) : H^+

---

١٤ أى مما يلى يعد صحيحًا عند تفاعل الحديد مع .....
(أ) حمض الكبريتيك المخفف أو المركز الساخن يكوِّن كبريتات الحديد (III).
(ب) عنصرى الكبريت أو الكلور يكوِّن مركبى الحديد (II).
(ج) بخار الماء أو الأكسجين (at 500°C) يكوِّن مغناطيس قوى.
(د) حمض النيتريك المخفف أو المركز يكوِّن نترات الحديد (III).

---

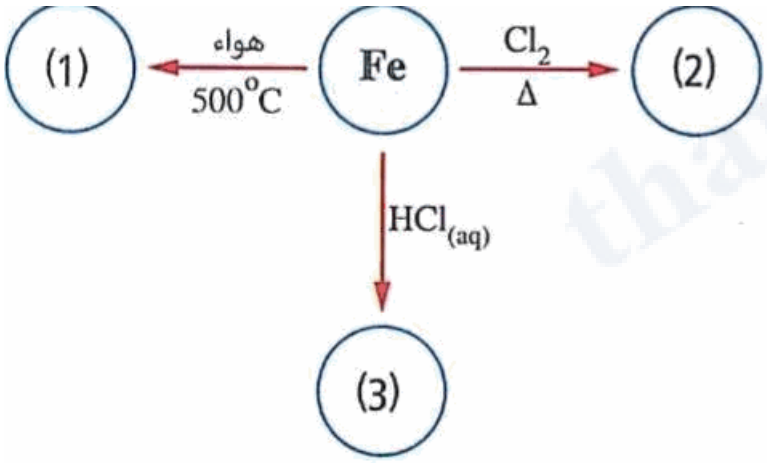
١٥ أضيفت أربعة أحجام متماثلة من أحماض مختلفة إلى أربع قطع متماثلة من الحديد (كلٍ على حدة).
ما الحمض الذى يُكوِّن طبقة من الأكسيد كناتج نهائى للتفاعل ؟

(أ) حمض الكبريتيك المخفف.
(ب) حمض الكبريتيك المركز.
(ج) حمض الهيدروكلوريك المخفف.
(د) حمض النيتريك المركز.

١٦ غُمرت قطعة من الحديد فى الحمض (X) لمدة زمنية وعند نقلها بعد غسلها بالماء المقطر إلى كأس بها محلول HCl مخفف، تصاعد فقاعات غازية بعد فترة زمنية.
ما الحمض (X) ؟

(أ) حمض الكبريتيك المخفف.
(ب) حمض الكبريتيك المركز الساخن.
(ج) حمض الهيدروكلوريك المخفف.
(د) حمض النيتريك المركز.

١٧ من المخطط المقابل :
أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

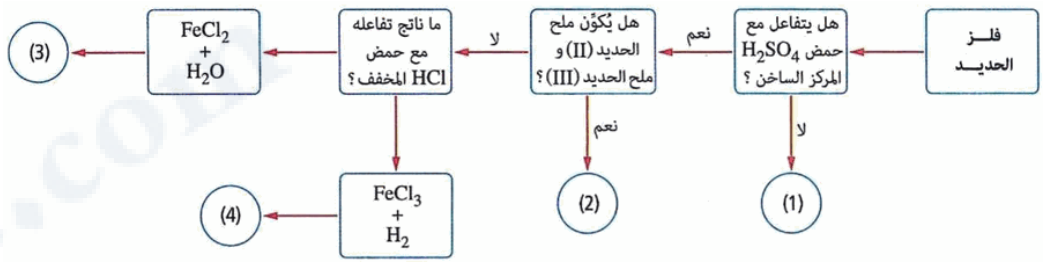


(أ) $(1) : FeO$ ، $(2) : FeCl_3$ ، $(3) : FeCl_2$
(ب) $(1) : Fe_3O_4$ ، $(2) : FeCl_2$ ، $(3) : FeCl_3$
(ج) $(1) : Fe_3O_4$ ، $(2) : FeCl_3$ ، $(3) : FeCl_2$
(د) $(1) : FeO$ ، $(2) : FeCl_2$ ، $(3) : FeCl_3$

١٨ ما العمليات التى تُجرى بالترتيب للحصول على كلوريد الحديد (III) من خام السيدريت ؟

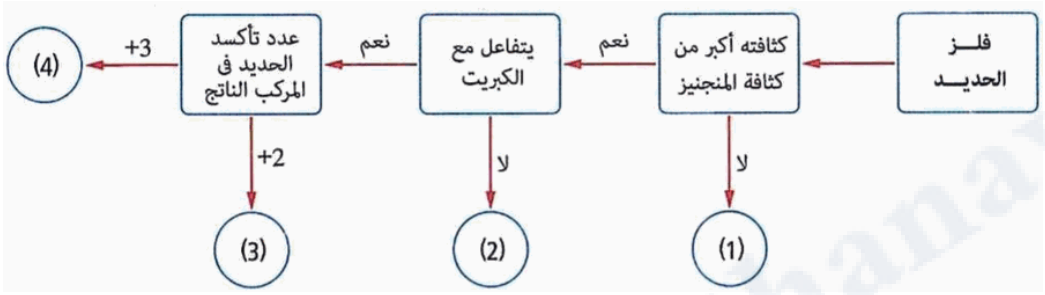
(أ) تحميص – اختزال عند 800°C – أكسدة.
(ب) أكسدة – اختزال عند 800°C – تحميص.
(ج) تسخين – اختزال عند 300°C – أكسدة.
(د) اختزال عند 300°C – أكسدة – تسخين عند 800°C

١٩ من المخطط التالى :
أى مما يلى يُعبر عن فلز الحديد ؟



(أ) (1). (ب) (2). (ج) (3). (د) (4).

٢٠ من المخطط التالى :
أى مما يلى يُعبر عن فلز الحديد ؟



(أ) (1). (ب) (2). (ج) (3). (د) (4).

٢١ عند تسخين أكسالات الحديد (II) فى الهواء ينتج .....

(أ) CO ، FeO فقط.
(ب) CO_2 ، Fe_2O_3
(ج) CO_2 ، CO ، FeO
(د) CO ، CO_2 ، Fe_3O_4

٢٢ لتحويل الليمونيت إلى أكسيد الحديد (II) يلزم .....

(أ) تحميص ثم أكسدة.
(ب) تحميص ثم اختزال عند 600°C
(ج) اختزال ثم أكسدة.
(د) أكسدة ثم اختزال عند 800°C

٢٣ تقل كتلة الناتج الصلب عن كتلة المتفاعل الصلب فى كل مما يلى، عدا .....

(أ) تسخين أكسالات الحديد (II) بمعزل عن الهواء.
(ب) تسخين كربونات الحديد (II) بمعزل عن الهواء.
(ج) تسخين الحديد لدرجة الاحمرار فى الهواء.
(د) اختزال أكسيد الحديد (III) عند درجة حرارة أعلى من 700°C

٢٤ عند تفاعل $KMnO_4$ محمضة مع $FeSO_4$ .....

(أ) يتأكسد $FeSO_4$ فقط.
(ب) يتأكسد $KMnO_4$ فقط.
(ج) يتأكسد $FeSO_4$ ويُختزل $KMnO_4$
(د) لا تحدث عملية أكسدة أو اختزال.

٢٥ أكسيد الحديد الناتج من الانحلال الحرارى للسيدريت يتميز بكل مما يلى، عدا .....

(أ) كاتيون الأكسيد سهل الأكسدة.
(ب) يتكون بتحميص المركب (FeC_2O_4).
(ج) يتكون بإمرار غاز الهيدروجين على أكسيد الحديد الأحمر عند 650°C
(د) يتفاعل مع الأحماض المخففة مكونًا محلول يسهل أكسدته.

٢٦ كل مما يأتى من خواص مركب FeO ، عدا إنه .....

(أ) يتغير لونه عند تعرضه للهواء الساخن.
(ب) يذوب فى الأحماض مكونًا أملاح الحديد (II).
(ج) أكسيد قاعدى يتفاعل مع الأحماض المخففة.
(د) يسهل اختزاله فى درجة حرارة الغرفة.

٢٧ ينتج أكسيد الحديد (X) من اختزال أكسيد الحديد الأعلى منه فى حالة التأكسد بالهيدروجين عند 500°C
أى مما يلى يعبر عن الأكسيد (X) ؟

(أ) ديامغناطيسى.
(ب) يمثل الشحنة الرئيسية فى المحول الأكسجينى.
(ج) يذوب فى $H_2SO_4(aq)$
(د) يتأثر بأول أكسيد الكربون فى الظروف العادية.

٢٨ أكسيد الحديد (X) يمكن أكسدته أكسدة تامة إلى أكسيد الحديد (Y).
أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

(أ) أكسدة 1 mol من الأكسيد (X) تُكون 1 mol من الأكسيد (Y).
(ب) أكسدة 2 mol من الأكسيد (X) تُكون 1 mol من الأكسيد (Y).
(ج) الأكسيد (Y) يمكن اختزاله أو أكسدته.
(د) الأكسيد (X) يمكن اختزاله إلى أكسيد الحديد المختلط.

٢٩ المعادلات التالية توضح بعض تفاعلات الفلز (R) وأكسيده RO :

- $3R(s) + 2O_2(g) \xrightarrow{(\Delta)} R_3O_4(s)$
- $R(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow RCl_2(aq) + H_2(g)$
- $RO(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow RCl_2(aq) + H_2O(l)$

يحتمل أن يكون العنصر (R) .....

(أ) سكانديوم. (ب) نحاس. (ج) حديد. (د) خارصين.

٣٠ ما الملح الذى يتأكسد كاتيون الحديد الموجود فيه عند تسخينه بشدة بمعزل عن الهواء ؟

(أ) أكسالات الحديد (II). (ب) كبريتات الحديد (II).

(ج) كربونات الحديد (II). (د) هيدروكسيد الحديد (III).

٣١ كل مما يأتى من طرق تحضير أكسيد أحمر اللون، عدا .....

(أ) أكسدة مركب أكسيد الحديد الأسود.

(ب) تفاعل الحديد المسخن لدرجة الاحمرار مع الهواء.

(ج) تسخين أكسالات الحديد (II) فى الهواء.

(د) الانحلال الحرارى لهيدروكسيد الحديد (III).

٣٢ من العبارات التالية :

(١) : ينتج من تسخين FeC_2O_4 فى الهواء.

(٢) : ينتج من اختزال Fe_2O_3 بواسطة H_2

(٣) : يتفاعل مع الأكسجين مكونًا Fe_3O_4

(٤) : يتفاعل مع الأحماض المخففة مكونًا ملح الحديد (II).

أى العبارات السابقة تعبر عن أكسيد الحديد (II) ؟

(أ) (١) ، (٢). (ب) (١) ، (٤). (ج) (٢) ، (٣). (د) (٢) ، (٤).

٣٣ يتكون أكسيد الحديد (III) من التسخين الشديد للملح (X).

ما الأيونات المماهة المتكونة عند ذوبان الملح (X) فى الماء ؟

(أ) Fe^{2+} ، SO_4^{2-} (ب) Fe^{2+} ، SO_4^{3-} (ج) Fe^{3+} ، SO_4^{3-} (د) Fe^{3+} ، SO_4^{2-}

٣٤ كل مما يلى ينتج عنه مادة سوداء، عدا .....

(أ) تسخين الحديد للاحمرار فى الهواء.

(ب) تسخين السيدريت بمعزل عن الهواء.

(ج) إمرار $H_2(g)$ على الهيماتيت عند 550°C

(د) تسخين كبريتات الحديد (II) تسخينًا شديدًا.

---

٣٥ أى مما يلى يعبر عن تفاعل انحلال حرارى وأكسدة واختزال ؟

(أ) تسخين الحديد فى الهواء الجوى.

(ب) تسخين كربونات الحديد (II) فى غياب الهواء.

(ج) تسخين كبريتات الحديد (II).

(د) تسخين هيدروكسيد الحديد (III).

---

٣٦ ما الغازات أو الأبخرة المحتمل تكوينها عند تحويل كبريتات الحديد (II) إلى حديد ؟

(أ) SO_3 ، SO_2 فقط.

(ب) CO_2 ، SO_2 فقط.

(ج) CO_2 ، H_2O ، SO_3 ، SO_2

(د) CO ، H_2O ، SO_3 ، SO_2

---

٣٧ تحويل هيدروكسيد الحديد (III) إلى أكسيد الحديد (II) يتضمن عمليتى .....

(أ) أكسدة ثم اختزال.

(ب) انحلال حرارى ثم اختزال.

(ج) اختزال ثم إحلال بسيط.

(د) انحلال حرارى ثم أكسدة.

---

٣٨ يدخل الفلز (M) فى التركيب الكيميائى للخام المتهدرت (X) ذو اللون الأصفر.

كل مما يلى يُعد صحيحًا، عدا .....

(أ) الفلز (M) يتفاعل مع حمض الكبريتيك المركز الساخن ولكن حمض النيتريك المركز يسبب له خمولًا ظاهريًا.

(ب) الفلز (M) يستخدم كعامل حفاز فى تحضير النشادر فى الصناعة.

(ج) الخام (X) يخل بالحرارة مكونًا SO_3 ، SO_2 ، FeO

(د) الخام (X) يستخدم للحصول منه على الفلز (M).

---

٣٩ سجل أحد الطلاب الملاحظات التالية على أحد التفاعلات الكيميائية :

- لم يتصاعد غاز.
- حدث تغير لونى.
- لم يتكون راسب.

ما المتفاعلات المستخدمة فى هذا التفاعل ؟

(أ) كلوريد الحديد (III) ، هيدروكسيد الأمونيوم.

(ب) أكسيد الحديد (II) ، حمض الكبريتيك المخفف.

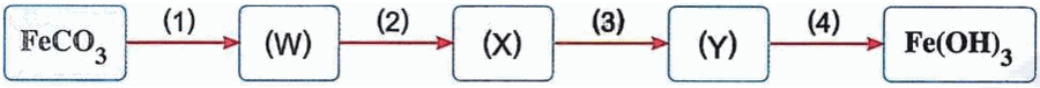
(ج) الحديد ، بخار الماء (at 500°C).

(د) الحديد ، حمض الكبريتيك المخفف.

---

٤٠ فى سلسلة التفاعلات التالية :

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟



(أ) (1) : تفاعل انحلال حرارى ، (3) : حمض الهيدروكلوريك المخفف.

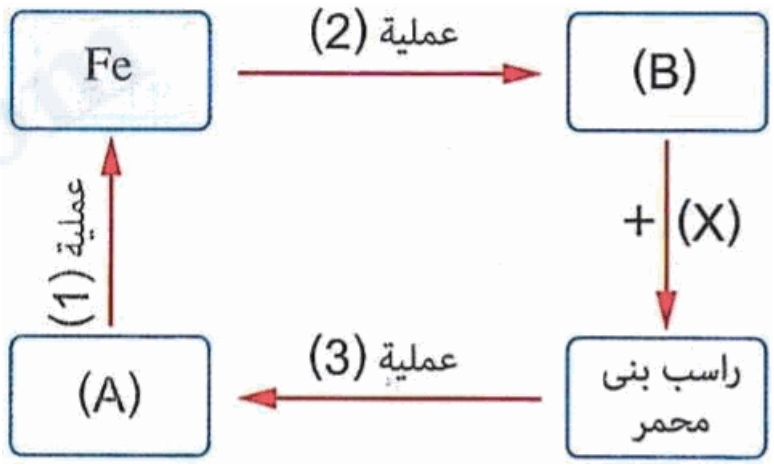
(ب) (2) : تفاعل أكسدة ، (4) : هيدروكسيد الصوديوم.

(ج) (1) : تفاعل أكسدة ، (4) : هيدروكسيد الصوديوم.

(د) (2) : تفاعل اختزال ، (3) : حمض الكبريتيك المركز.

---

٤١ من المخطط المقابل :
أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟



(أ) عملية (1) : أكسدة ، عملية (2) : اختزال ، المادة NaOH(aq) : (X) ، عملية (3) : إحلال
(ب) عملية (1) : اختزال ، عملية (2) : أكسدة ، المادة $H_2O(l)$: (X) ، عملية (3) : انحلال حرارى
(ج) عملية (1) : أكسدة ، عملية (2) : اختزال ، المادة $H_2O(l)$: (X) ، عملية (3) : إحلال
(د) عملية (1) : اختزال ، عملية (2) : أكسدة ، المادة NaOH(aq) : (X) ، عملية (3) : انحلال حرارى

---

٤٢ أى مما يأتى يعتبر صحيحًا بالنسبة لمركب الحديد المستخدم كلون أحمر فى الدهانات ؟
(أ) عدد تأكسد الحديد فى هذا المركب يساوى +2
(ب) يُختزل بواسطة CO عند درجة حرارة أعلى من 700°C مكونًا حديد.
(ج) تزداد كتلة الحديد فيه عند تحميصه.
(د) يمكن الحصول عليه من تفاعل FeO مع حمض H_2SO_4 المخفف.

---

٤٣ كل مما يأتى ينطبق على أكسيد الحديد (III) ، عدا إنه .....
(أ) بارامغناطيسى.
(ب) ناتج تحميص السيدريت.
(ج) يذوب فى حمض HCl المخفف.
(د) أكسيد قاعدى.

---

٤٤ الشكل المقابل : لأحد صخور القشرة الأرضية التى تحتوى على أحد خامات الحديد.
ما المعادلة الكيميائية المعبرة عن أحد تفاعلات المركب الكيميائى الأساسى فى هذا الخام ؟



(أ) $Fe_3O_4(s) + H_2(g) \longrightarrow^{(400 : 700°C)} 3FeO(s) + H_2O(v)$

(ب) $4FeO(s) + O_2(g) \longrightarrow^{(\Delta)} 2Fe_2O_3(s)$

(ج) $Fe_2O_3(s) + 3H_2SO_4(l\ ,\ conc) \longrightarrow^{(\Delta)} Fe_2(SO_4)_3(aq) + 3H_2O(v)$

(د) $FeO(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow FeCl_2(aq) + H_2O(l)$

---

٤٥ ما العمليات المستخدمة فى تحويل أكسيد الحديد المغناطيسى إلى كلوريد الحديد (III) ؟

(أ) اختزال ← أكسدة ← تعادل.
(ب) أكسدة ← أكسدة ← تعادل.
(ج) أكسدة ← تعادل ← اختزال.
(د) تعادل ← اختزال ← أكسدة.

---

٤٦ يتفاعل 1 mol من غاز SO_3 مع 1 mol من أكسيد الحديد (X) مكونًا 1 mol فقط من الملح (Y) كناتج للتفاعل، والذى يخل بالحرارة مكونًا أكسيد الحديد (III).
ما الصيغة الكيميائية للأكسيد (X) و الملح (Y) ؟

(أ) الأكسيد Fe_2O_3 : (X) ، الملح $Fe_2(SO_4)_3$: (Y)

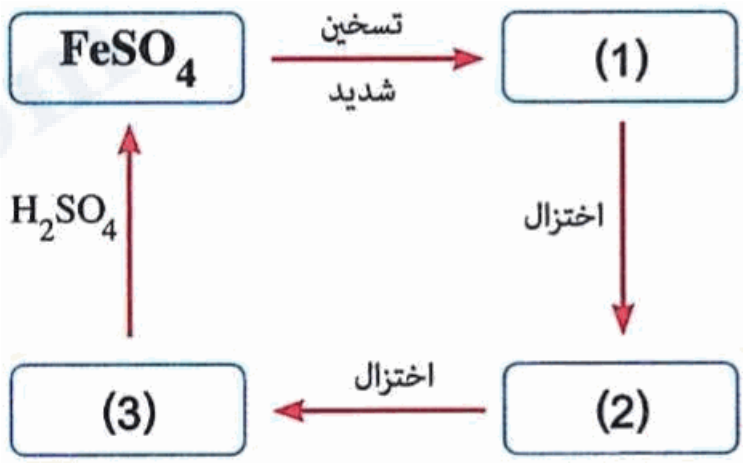
(ب) الأكسيد FeO : (X) ، الملح $FeSO_4$: (Y)

(ج) الأكسيد Fe_2O_3 : (X) ، الملح $FeSO_4$: (Y)

(د) الأكسيد FeO : (X) ، الملح $Fe_2(SO_4)_3$: (Y)

---

٤٧ من المخطط المقابل :
أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟



أ $(1) : Fe_2O_3$ ، $(2) : FeO$ ، $(3) : Fe_3O_4$
ب $(1) : Fe_2O_3$ ، $(2) : Fe_3O_4$ ، $(3) : FeO$
ج $(1) : FeO$ ، $(2) : Fe_2O_3$ ، $(3) : Fe_3O_4$
د $(1) : FeO$ ، $(2) : Fe_3O_4$ ، $(3) : Fe_2O_3$

---

٤٨ تحويل أكسيد الحديد (III) إلى كبريتات الحديد (II) يتضمن كل مما يلى، عدا .....

أ اختزال المركب Fe_2O_3 مكونًا أكسيد قاعدى.
ب تفاعل أكسيد الحديد (II) مع حمض الكبريتيك مكونًا ملح و ماء.
ج استخدام غاز H_2 كعامل مختزل.
د عدم اختلاف نواتج اختزال Fe_2O_3 باختلاف درجة حرارة التفاعل.

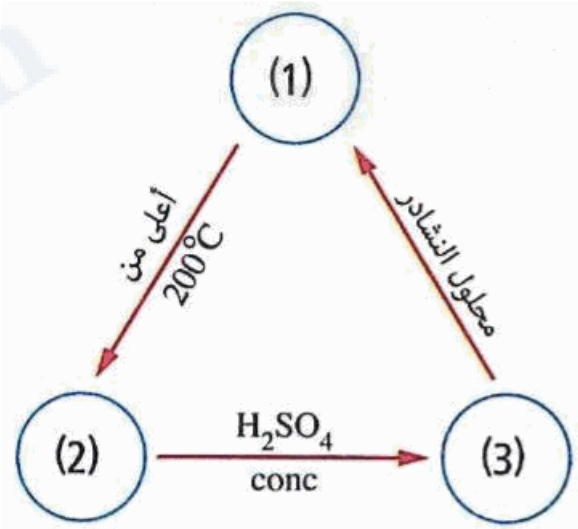
---

٤٩ يمكن عمليًا تحويل ملح كبريتات الحديد (II) إلى محلول كلوريد الحديد (III).
ما عدد مولات كل من أكسيد الحديد و الحمض المستخدمين لإنتاج 4 mol من محلول كلوريد الحديد (III) على الترتيب ؟

أ 2 ، 4
ب 2 ، 12
ج 4 ، 6
د 2 ، 2

---

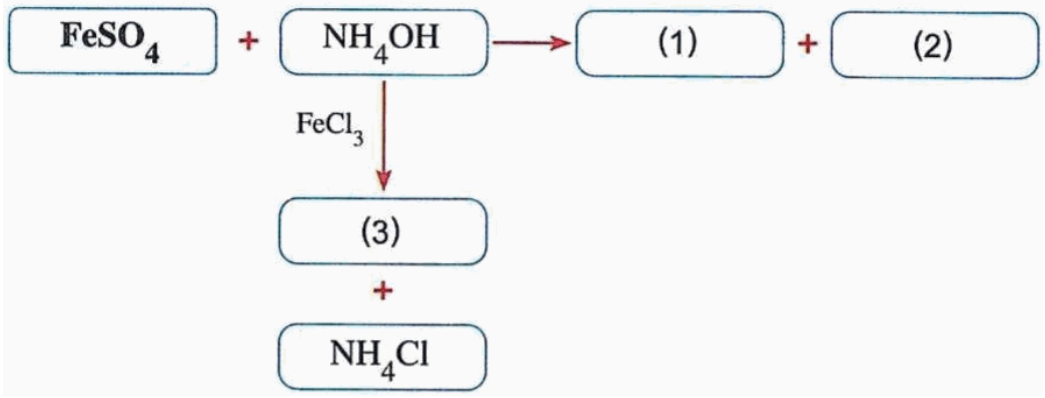
٥٠ من المخطط المقابل :
أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟



(أ) (1) : هيدروكسيد الحديد 2) ، (III)) : أكسيد الحديد (II).
(ب) (1) : هيدروكسيد الحديد 3) ، (II)) : كبريتات الحديد (II).
(ج) (1) : هيدروكسيد الحديد 2) ، (II)) : أكسيد الحديد (III).
(د) (2) : أكسيد الحديد 3) ، (III)) : كبريتات الحديد (III).

---

٥١ المخطط التالى يوضح بعض التفاعلات الكيميائية :
أى مما يُعد صحيحًا ؟



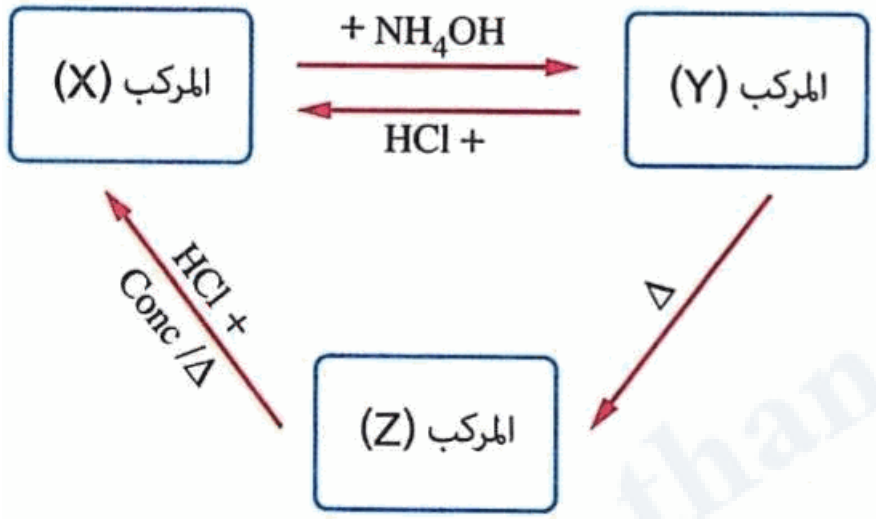
(أ) يذوب كل من المركبين (1) ، (3) فى الماء.
(ب) يذوب كل من المركبين (2) ، (3) فى الماء.
(ج) يخل المركب (1) بالتسخين الشديد مكونًا حديد وبخار ماء.
(د) يخل المركب (3) بالتسخين الشديد مكونًا مسحوق أحمر اللون.

---

٥٢ عند تسخين المادة (X) يتكون Fe_2O_3 وعند تسخين المادة (Y) بمعزل عن الهواء يتكون FeO وعند تسخين المادة (Z) لدرجة حرارة 500°C فى الهواء يتكون Fe_3O_4
أى مما يُعد صحيحًا ؟

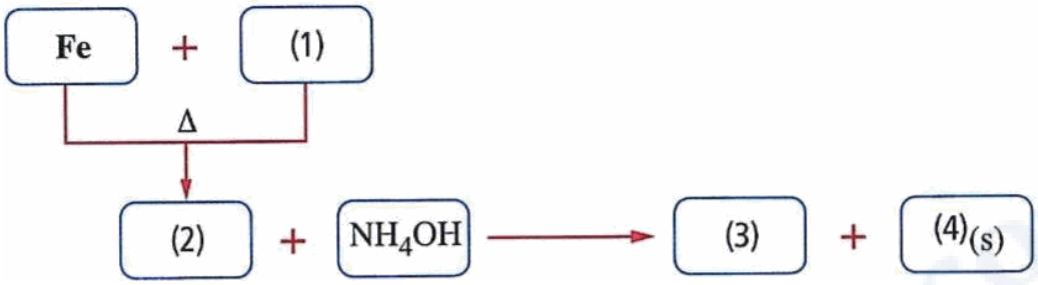
(أ) (X) : $FeSO_4$ ، (Y) : Fe ، (Z) : FeC_2O_4
(ب) (X) : Fe ، (Y) : FeC_2O_4 ، (Z) : $FeSO_4$
(ج) (X) : $FeSO_4$ ، (Y) : FeC_2O_4 ، (Z) : Fe
(د) (X) : FeC_2O_4 ، (Y) : Fe ، (Z) : $FeSO_4$

٥٣ المخطط المقابل : يتضمن ثلاثة أنواع من مركبات الحديد.
أى مما يلى يعبر عن أنواع هذه المركبات ؟



(أ) (X) : أكسيد حديد ، (Y) : هيدروكسيد حديد ، (Z) : ملح حديد.
(ب) (X) : ملح حديد ، (Y) : أكسيد حديد ، (Z) : هيدروكسيد حديد.
(ج) (X) : هيدروكسيد حديد ، (Y) : أكسيد حديد ، (Z) : ملح حديد.
(د) (X) : ملح حديد ، (Y) : هيدروكسيد حديد ، (Z) : أكسيد حديد.

٥٤ من المخطط التالى :
أى مما يُعد صحيحًا ؟



(أ) (1) : HCl ، (3) : $Fe(OH)_3$
(ب) (2) : $FeCl_3$ ، (4) : $Fe(OH)_3$
(ج) (3) : $Fe(OH)_2$ ، (4) : NH_4Cl
(د) (1) : Cl_2 ، (2) : $FeCl_2$

٥٥ عند تسخين الملح (FeC_2O_4) فى الهواء ينتج المركب الصلب (X)، عند اختزال (X) عند 270°C ينتج المركب الصلب (Y)،
أى مما يُعد صحيحًا ؟

(أ) (X) : يتفاعل مع (Y) ، HCl(aq) : يتفاعل مع $H_2SO_4(aq)$

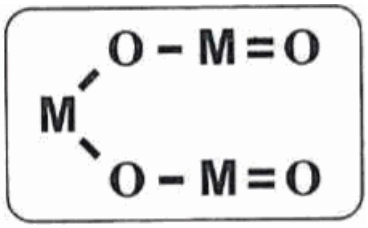
(ب) (X) : يتفاعل مع (Y) ، $H_2SO_4(l)$: يتفاعل مع $H_2SO_4(l)$

(ج) (X) : يتفاعل مع (Y) ، HCl(aq) : يتفاعل مع $H_2SO_4(l)$

(د) (X) : يتفاعل مع (Y) ، $H_2SO_4(l)$: يتفاعل مع HCl(aq)

---

٥٦ من الصيغة الكيميائية الموضحة بالشكل المقابل :
ما العنصر (M)، ويمكن الحصول عليه من الأكسيد M_2O_3 ؟



(أ) Fe ، بالأكسدة.

(ب) Fe ، بالاختزال.

(ج) Co ، بالأكسدة.

(د) Co ، بالاختزال.

---

٥٧ ما عدد المركبات الملونة المستخدمة والناتجة من عملية تحويل هيدروكسيد الحديد (III) إلى أكسيد الحديد المغناطيسى ؟

(أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

---

٥٨ عند تفاعل الحديد المسخن لدرجة الاحمرار مع الهواء يتكون مركب .....

(أ) يُختزل 1 mol منه بواسطة 4 mol من H_2 مكونًا 1 mol من الحديد.

(ب) يتفاعل 1 mol منه مع 8 mol من HCl مكونًا 2 mol من $FeCl_3$ وماء فقط.

(ج) يُختزل 1 mol منه بواسطة 1 mol من H_2 (at 600°C).

(د) يتأكسد إلى FeO عند تسخينه فى الهواء.

---

٥٩ كل مما يأتى يعتبر صحيحًا بالنسبة لأحد أكاسيد الحديد، عدا إنه .....

(أ) يُحضر بأكسدة Fe_3O_4

(ب) يُحضر بتسخين أكسالات الحديد (II) فى الهواء.

(ج) يتفاعل مع الأحماض المعدنية المركزة الساخنة مكونًا أملاح الحديد (III) وبخار ماء.

(د) يُحضر باختزال أحد أكاسيد الحديد السوداء.

---

٦٠ كل مما يُعبر عن خواص أكسيد الحديد الأحمر ، عدا إنه .....

(أ) يُحضر بتسخين كبريتات الحديد (II) فى الهواء.

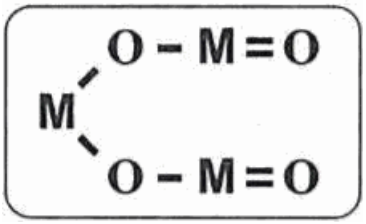
(ب) يتفاعل مع الأحماض المخففة مكونًا محاليل أملاح الحديد (III).

(ج) عند اختزاله يتكون مركب أسود اللون.

(د) يمكن اختزاله إلى نوعين من الأكاسيد.

---

٦١ أى مما ينتج عن تفاعل الأكسيد المقابل مع الأحماض المركزة الساخنة ؟



(أ) أملاح M^{2+} فقط.

(ب) أملاح M^{3+} فقط.

(ج) أملاح M^{2+} ، M^{+}

(د) أملاح M^{3+} ، M^{2+}

---

٦٢ عند تفاعل 1 mol من أكسيد الحديد المغناطيسى مع 8 mol من حمض الهيدروكلوريك المركز الساخن، يتكون .....

(أ) 6 mol من النواتج.

(ب) 5 mol من أيونات الكلوريد.

(ج) 2 mol من كلوريد الحديد (III).

(د) 3 mol من أيونات الحديد (III).

---

٦٣ يمكن تحويل أكسيد الحديد المغناطيسى إلى محلول ملح يُكوِّن راسب بنى محمر مع محلول قلوى، عن طريق .....

(أ) اختزال أكسيد الحديد المغناطيسى، ثم تفاعل الناتج مع حمض HCl المخفف.

(ب) اختزال أكسيد الحديد المغناطيسى، ثم تفاعل الناتج مع الماء.

(ج) أكسدة أكسيد الحديد المغناطيسى، ثم تفاعل الناتج مع محلول NaOH

(د) أكسدة أكسيد الحديد المغناطيسى، ثم تفاعل الناتج مع حمض HCl المركز الساخن.

---

٦٤ أكسيد الحديد الذى يُحضر بتسخين الحديد فى الهواء إلى درجة الاحمرار، يتفاعل مع .....

(أ) حمض الهيدروكلوريك المركز الساخن مكونًا ملح الحديد (II) وماء.

(ب) حمض الكبريتيك المركز الساخن مكونًا ملح الحديد (III) وماء.

(ج) حمض الهيدروكلوريك المركز الساخن مكونًا ملحى الحديد (II) والحديد (III) وماء.

(د) حمض الكبريتيك المركز الساخن مكونًا ملحى الحديد (I) والحديد (II) وماء.

---

٦٥ عند أكسدة 1 mol من إحدى أكسيدى الحديد الأسود فى الهواء يتكون .....

(أ) 2 mol من أكسيد الحديد الأحمر.
(ب) 0.5 mol من أكسيد الحديد الأصفر.
(ج) 2 mol من أكسيد الحديد الأصفر.
(د) 0.5 mol من أكسيد الحديد الأحمر.

٦٦ عند تسخين عينة من مركب خام الحديد الأسود (X) فى الهواء يتحول إلى مركب خام الحديد الأحمر (Y)، وتكون النسبة بين معاملات مركب الخام (X) إلى معاملات مركب الخام (Y) فى المعادلة الموزونة .....

(أ) (X : 1) : (Y : 2)
(ب) (X : 2) : (Y : 5)
(ج) (X : 2) : (Y : 3)
(د) (X : 3) : (Y : 4)

٦٧ أمامك أربع معادلات كيميائية :

(1) $4Ca + W \longrightarrow 4CaO + 3Fe$

(2) $3C + 2Fe_2O_3 \longrightarrow 3CO_2 + X$

(3) $4FeS + 7O_2 \longrightarrow 4SO_2 + 2Y$

(4) $CO + Z \longrightarrow CO_2 + Fe$

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

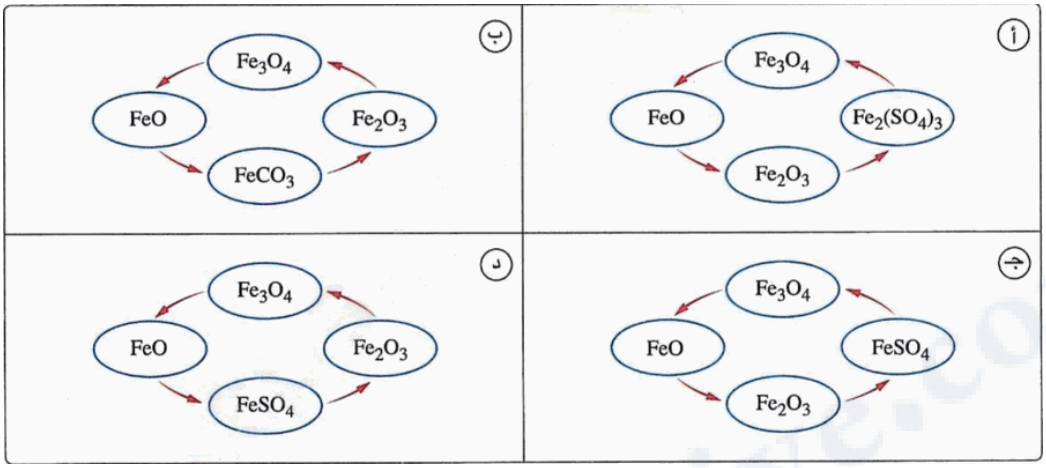
(أ) (W) : يختزل إلى (X) ، Fe_2O_3 : يستخدم كعامل حفاز ، (Y) : يوجد فى خام الهيماتيت ، (Z) : يتأكسد بسهولة فى الهواء الساخن

(ب) (W) : يختزل إلى (X) ، Fe_2O_3 : قابل للسحب والطرق ، (Y) : لا يذوب فى الماء ، (Z) : مركب له خواص مغناطيسية

(ج) (W) : مركب له خواص مغناطيسية ، (X) : عصب الصناعات الثقيلة ، (Y) : مركب أحمر اللون ، (Z) : مركب أسود اللون

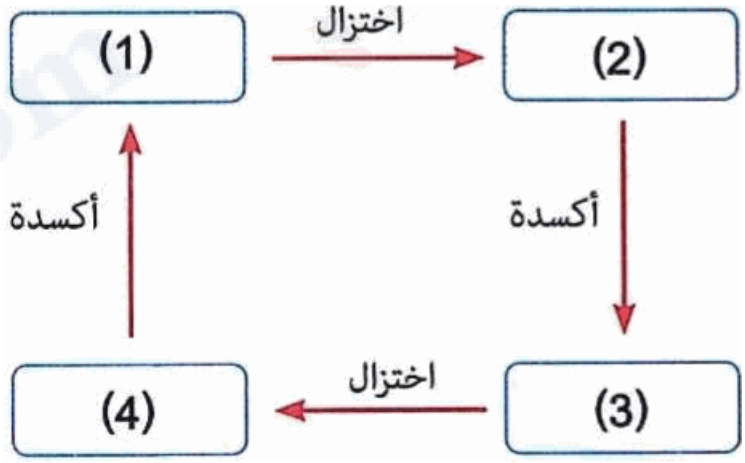
(د) (W) : مركب له خواص مغناطيسية ، (X) : عصب الصناعات الثقيلة ، (Y) : مركب أسود اللون ، (Z) : مركب أحمر اللون

٦٨ يعبر عن كيفية الحصول على أكسيد الحديد المغناطيسى من أكسيد الحديد (II) بالشكل المنظومى .....



(أ) الشكل (أ)
(ب) الشكل (ب)
(ج) الشكل (ج)
(د) الشكل (د)

٦٩ من المخطط المقابل :
أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟



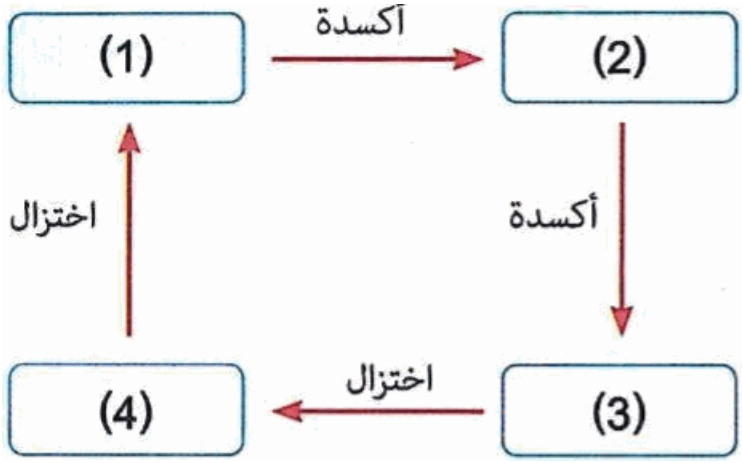
(أ) (1) : Fe_2O_3 ، (2) : FeO ، (3) : Fe_3O_4 ، (4) : Fe_2O_3

(ب) (1) : Fe_3O_4 ، (2) : FeO ، (3) : Fe ، (4) : Fe_2O_3

(ج) (1) : Fe_3O_4 ، (2) : Fe ، (3) : FeO ، (4) : Fe_2O_3

(د) (1) : Fe_2O_3 ، (2) : Fe ، (3) : Fe_3O_4 ، (4) : FeO

٧٠ الشكل المنظومى المقابل : يتضمن تفاعلات أكسدة وتفاعلات اختزال للحديد وأكاسيده.
أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟



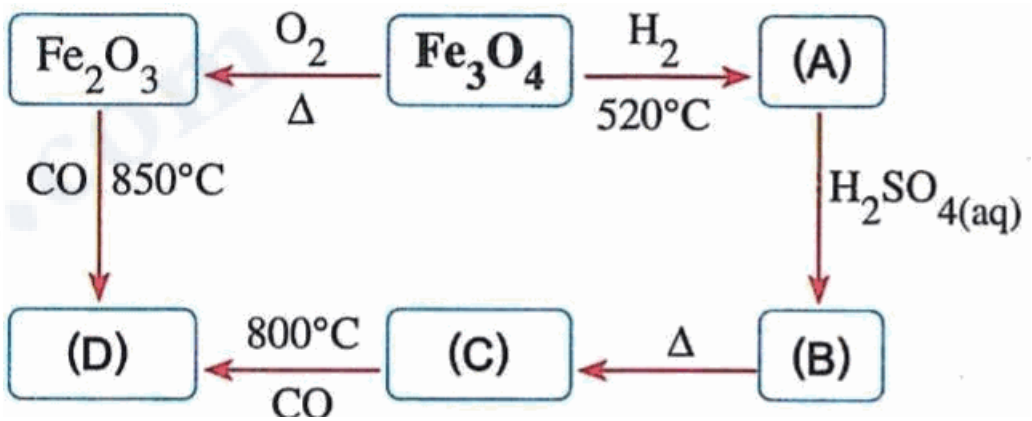
(أ) (1) : أكسيد أسود ، (2) : أكسيد أسود ، (3) : أكسيد أحمر ، (4) : الحديد

(ب) (1) : أكسيد أسود ، (2) : أكسيد أحمر ، (3) : أكسيد أسود ، (4) : الحديد

(ج) (1) : الحديد ، (2) : أكسيد أسود ، (3) : أكسيد أحمر ، (4) : أكسيد أسود

(د) (1) : الحديد ، (2) : أكسيد أحمر ، (3) : أكسيد أسود ، (4) : أكسيد أسود

٧١ من المخطط المقابل :
أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟



أ (A) : Fe_2O_3 ، (B) : $FeSO_4$ ، (C) : FeO

ب (A) : FeO ، (B) : $FeSO_4$ ، (D) : Fe

ج (B) : Fe_2O_3 ، (C) : Fe ، (D) : $FeSO_4$

د (B) : Fe ، (C) : Fe_2O_3 ، (D) : FeO

الأسئلة المقالية – ١٢ سؤالًا

١ أكسيد الحديد (X) يمكن الحصول عليه من اختزال أكسيدى الحديد الآخرين
وضح بالمعادلات الرمزية كيفية الحصول على الأكسيد (X) من :
(١) أحد الأكسيدين الآخرين.
(٢) تفاعل انحلال حرارى.

---

٢ أكسيد الحديد (X) يمكن الحصول عليه من أكسدة أكسيدى الحديد الآخرين.
وضح بالمعادلات الرمزية كيفية الحصول على الأكسيد (X) من تفاعلى انحلال حرارى.

---

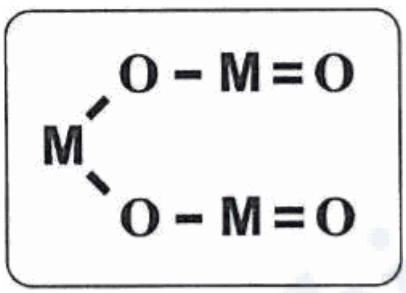
٣ الجدول التالى يوضح نتائج تفاعل ثلاثة فلزات من السلسلة الانتقالية الأولى مع كل من حمض الكبريتيك المخفف والهواء :

- الفلز (M) : التفاعل مع حمض الكبريتيك المخفف : يذوب ببطء مكونًا محلول مع تكون فقاعات غازية ، التفاعل مع الهواء بالتسخين : يُكوِّن الأكسيد (1) أسود اللون
- الفلز المنجنيز : التفاعل مع حمض الكبريتيك المخفف : يذوب بسرعة فى الحمض مكونًا المحلول (2) المستقر مع تصاعد فقاعات غازية ، التفاعل مع الهواء بالتسخين : يُكوِّن الأكسيد (3) الذى يعتبر خليطًا من الأكسيدين (III) ، (II)
- الفلز الكروم : التفاعل مع حمض الكبريتيك المخفف : يذوب بسرعة فى الحمض مكونًا محلول ، التفاعل مع الهواء بالتسخين : يُكوِّن الأكسيد (4) الذى يستخدم فى صناعة الأصباغ

استنتج الصيغة الكيميائية لكل من :
(١) الأكسيد (1).
(٢) المحلول (2).
(٣) الأكسيد (3).
(٤) الأكسيد (4).

---

٤ يستخدم الفلز (M) فى صناعة أدوات الجراحة والصيغة البنائية المقابلة تمثل أحد أكاسيده :
(١) وضح لماذا يوصف هذا الأكسيد بأنه مختلط بمعلومية عددى تأكسد الفلز (M) فيه.
(٢) وضح بمعادلة رمزية ناتج :
(أ) اختزال هذا الأكسيد.
(ب) أكسدة هذا الأكسيد.



٥ يتساوى عدد مولات المادة الناتجة من اتحاد 4 mol من الحديد مع وفرة من أيًا من الكبريت والكلور، عبِّر عن العبارة السابقة بمعادلتين رمزيتين يدلا عليها.

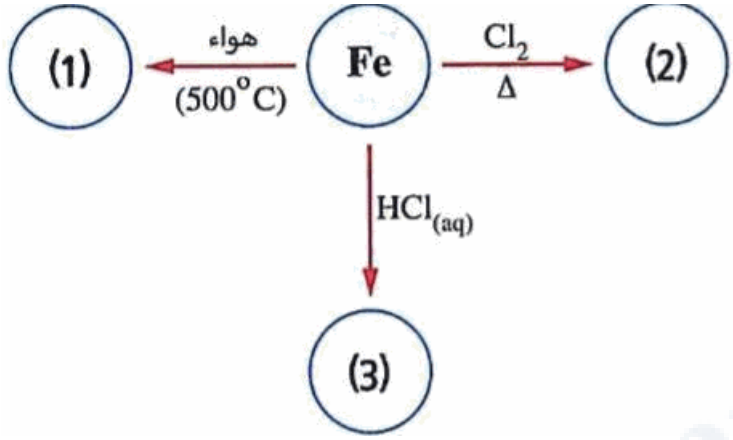
٦ من المخطط المقابل :

(١) اذكر خاصيتين من خواص المركب (1).

(٢) اكتب التوزيع الإلكترونى لأيون الحديد فى :

(أ) المركب (2).

(ب) المركب (3).



٧ يتأكسد 2 mol من أكسيد الحديد (X) مكونًا 1 mol من الأكسيد (Y) ، بينما يُختزل 3 mol من الأكسيد (Y) مكونًا 2 mol من الأكسيد (Z) :

(١) حدد الصيغة الكيميائية لكل من :

(أ) الأكسيد (X).

(ب) الأكسيد (Z).

(٢) هل يمكن أكسدة الأكسيد (Y) ؟ مع التفسير.

٨ الفلز (X) يكون ليناً وهو فى الحالة النقية، لذا يضاف إليه الكربون بنسب محددة لزيادة صلابته ومن أكاسيده XO اكتب المعادلة الرمزية الموزونة الدالة على تفاعل كل من :

(١) الفلز (X) مع الهواء (at 500°C).

(٢) الأكسيد XO مع حمض الهيدروكلوريك المخفف.

٩ من العبارتين التاليتين :

• العبارة (1) : عند تسخين عينة من خام الحديد الأسود (X) فى الهواء يتحول إلى المركب (Y) أحمر اللون.

• العبارة (2) : يختلف ناتج اختزال المركب (Y) تبعًا لاختلاف درجة حرارة التفاعل.

(١) ما النسبة بين عدد مولات المركب (Y) إلى عدد مولات مركب الخام (X) فى المعادلة الموزونة ؟

(٢) ما الأكسيد الناتج من اختزال المركب (Y) عند :

(أ) أقل درجة حرارة ممكنة.

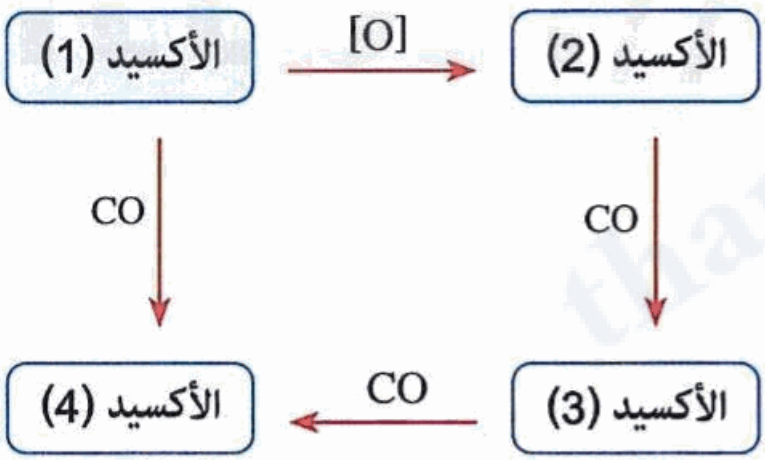
(ب) أعلى درجة حرارة ممكنة.

---

١٠ المخطط المقابل يتضمن أكاسيد الحديد الثلاثة :

(١) حدد رقمى الأكسيدين اللذين يعبر عنهما بنفس الصيغة الكيميائية.

(٢) ما رقم الأكسيد الذى يتفاعل مع حمض الكبريتيك المركز الساخن مكونًا محلول كبريتات الحديد (III) وبخار ماء فقط ؟



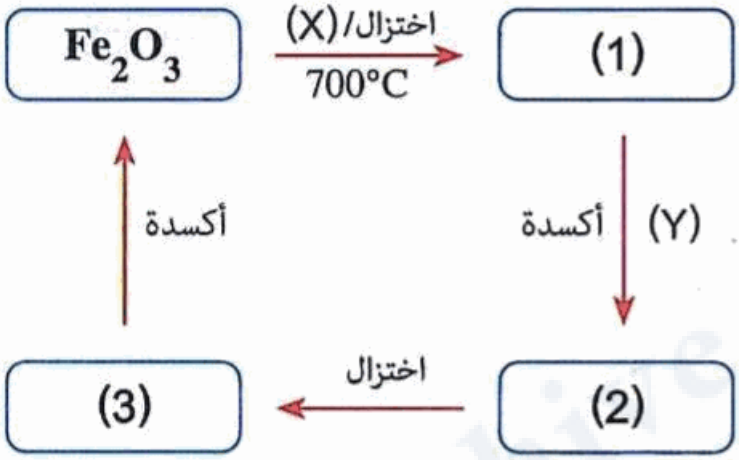
---

١١ المخطط المقابل يمثل عمليات أكسدة واختزال لأكاسيد الحديد الثلاثة.

اكتب المعادلة الرمزية المعبرة عن كل من :

(١) تفاعل الاختزال (X).

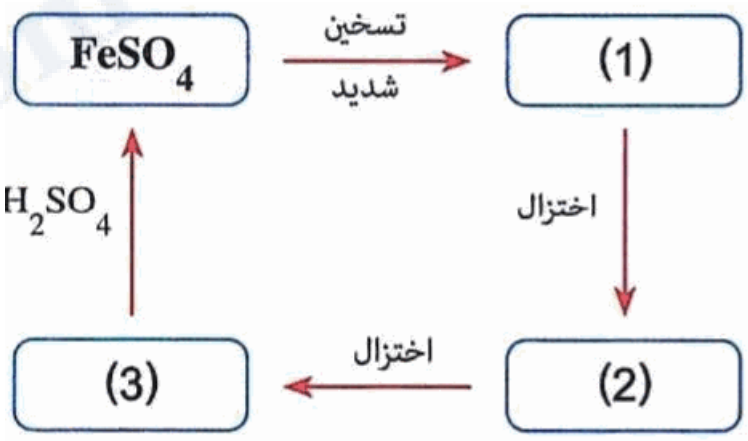
(٢) تفاعل الأكسدة (Y).



١٢ من المخطط المقابل، اكتب المعادلتين الرمزيتين المعبرتين عن تحويل :

(١) المركب $FeSO_4$ إلى المركب (2).

(٢) المركب (2) إلى $FeSO_4$



أسئلة امتحانات السنين السابقة – ٢٨ سؤالًا

١ أى العمليات التالية تسبب زيادة حالة تأكسد أيون الحديد فى مركباته ؟
(استرشادي ٢٠٢٦)

(أ) تسخين المركب الناتج من إضافة هيدروكسيد الأمونيوم إلى كلوريد الحديد (III) لأعلى من 200°C

(ب) تسخين المركب الناتج من إضافة الحديد إلى حمض الكبريتيك المخفف.

(ج) تسخين خام الليمونيت بشدة فى الهواء.

(د) تسخين خام السيدريت بمعزل عن الهواء.

---

٢ أى مما يلى يلزم لتحضير كبريتات الحديد (III) من كبريتات الحديد (II) ؟
(استرشادي ٢٠٢٦)

(أ) انحلال حرارى ثم إضافة حمض الكبريتيك المخفف.

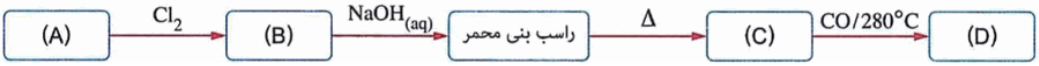
(ب) انحلال حرارى ثم إضافة حمض الكبريتيك المركز.

(ج) إضافة هيدروكسيد الصوديوم ثم إضافة حمض الكبريتيك المخفف.

(د) أكسدة ثم إضافة هيدروكسيد الصوديوم.

---

٣ المخطط التالى يوضح بعض تفاعلات الحديد ومركباته :
من المخطط السابق، أى مما يعد صحيحًا ؟
(استرشادي ٢٠٢٦)



(أ) استبدال الكلور بحمض هيدروكلوريك مخفف يعطى نفس الناتج (B).

(ب) يتفاعل كل من (D) ، (A) مع حمض الكبريتيك المركز ليعطى خليط من كبريتات الحديد (II) و (III).

(ج) المركبات (C) ، (B) لها نفس العزم المغناطيسى ويمكن اختزال (C) إلى (A) بالهيدروجين عند 500°C

(د) يتفاعل المركب (C) مع حمض الهيدروكلوريك المخفف ليعطى المركب (B).

---

٤ يمكن الحصول على Fe_2O_3 بجميع الطرق التالية، ماعدا .....
(استرشادي ٢٠٢٦)

(أ) إضافة حمض $H_2SO_4(dil)$ لناتج اختزال Fe_3O_4 / إضافة قلوى / التسخين أعلى من 200°C

(ب) إمرار هواء ساخن على حديد مسخن لدرجة الاحمرار / أكسدة.

(ج) ترك كبريتات الحديد (II) فى الهواء لفترة زمنية / إضافة قلوى / التسخين أعلى من 200°C

(د) إضافة الحديد إلى حمض الأكساليك المخفف / التسخين فى الهواء.

---

٥ أى مما يلى يعبر عن الترتيب الصحيح للعمليات اللازمة للحصول على أكسيد أسود للحديد من $FeCl_3$ ؟
(استرشادي ٢٠٢٦)

(أ) إضافة محلول قلوى - انحلال حرارى - اختزال.

(ب) انحلال حرارى - أكسدة - إضافة محلول قلوى.

(ج) إضافة محلول قلوى - اختزال - انحلال حرارى.

(د) انحلال حرارى - اختزال - إضافة محلول قلوى.

---

٦ أى مما يلى يعبر عن ترتيب العمليات التى تتم على أكسيد الحديد المغناطيسى للحصول على راسب بنى محمر ؟
(استرشادي ٢٠٢٦)

(أ) التفاعل مع حمض الكبريتيك المركز ثم إضافة محلول الأمونيا بعد فترة من الزمن.

(ب) أكسدة ثم التفاعل مع حمض الكبريتيك المخفف ثم إضافة محلول الأمونيا.

(ج) اختزال عند 430°C ثم التفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف ثم إضافة محلول الأمونيا.

(د) تفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف ثم إضافة محلول الأمونيا.

---

٧ من أملاح الحديد (A ، B) (II) والتفكك الحرارى لكل منهما فى غياب الهواء يعطى أكسيد من أكاسيد الحديد كما هو موضح بالمعادلات التالية :

$$A(s) \xrightarrow{(\Delta)} C(s) + D(g) + E(g)$$

$$B(s) \xrightarrow{(\Delta)} G(s) + L(g) + M(g)$$

الغاز (D) عامل مختزل فى استخلاص الحديد.

أى مما يلى يعبر عن (G) ، (C) ، (B) ، (A) ؟
(استرشادي ٢٠٢٦)

(أ) (A) : $(COO)_2Fe$ ، (B) : $FeSO_4$ ، (C) : FeO ، (G) : Fe_2O_3

(ب) (A) : $Fe(OH)_3$ ، (B) : $FeCO_3$ ، (C) : Fe_2O_3 ، (G) : FeO

(ج) (A) : $(COO)_2Fe$ ، (B) : $FeSO_4$ ، (C) : Fe_2O_3 ، (G) : FeO

(د) (A) : $FeCO_3$ ، (B) : $Fe(OH)_3$ ، (C) : FeO ، (G) : Fe_2O_3

---

٨ المخطط التالى يعبر عن تفاعلات مركبات الحديد :
أى مما يعبر عن الصيغ الكيميائية لكل من (Z ، Y ، X) ؟
(استرشادي ٢٠٢٦)



(أ) (X) : Fe_2O_3 ، (Y) : Fe ، (Z) : Fe_3O_4

(ب) (X) : Fe_3O_4 ، (Y) : FeO ، (Z) : Fe_2O_3

(ج) (X) : Fe_2O_3 ، (Y) : FeO ، (Z) : Fe_3O_4

(د) (X) : FeO ، (Y) : Fe ، (Z) : Fe_2O_3

٩ أى الخطوات التالية صحيحة للحصول على هيدروكسيد الحديد (III) من أكسالات الحديد (II) ؟
(دور ثان ٢٠٢٤)

(أ) تسخين بمعزل عن الهواء – إضافة HCl – إضافة NH_4OH

(ب) تسخين فى الهواء – اختزال عند 500°C – إضافة حمض كبريتيك مخفف – إضافة NH_4OH

(ج) تسخين فى الهواء – اختزال عند 800°C – إضافة كلور – إضافة NH_4OH

(د) إضافة HCl – إضافة NH_4OH – تسخين لدرجة الإحمرار

---

١٠ يمكن استخدام برادة الحديد فى التمييز بين كل من .....
(تجريبى / يونيو ٢٠٢١)

(أ) حمض الكبريتيك المركز وحمض النيتريك المركز.

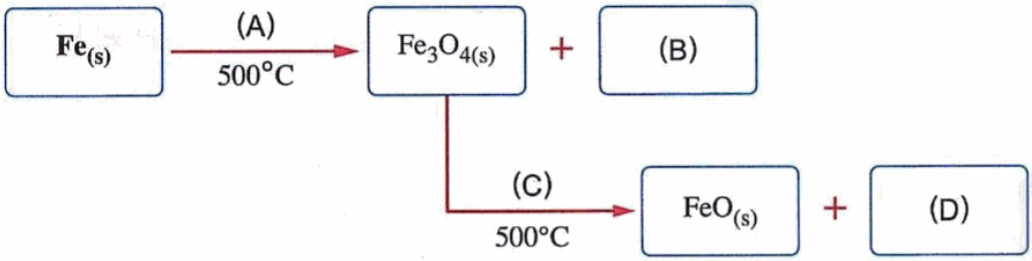
(ب) حمض الهيدروكلوريك المخفف وحمض الكبريتيك المخفف.

(ج) كبريتات الحديد (II) وكبريتات الحديد (III).

(د) أكسيد الحديد (III) وكبريتات الحديد (III).

---

١١ من المخطط المقابل :
فإن المواد (D) ، (C) ، (B) ، (A) على الترتيب هى .....
(دور ثان ٢٠٢٢)



(أ) (A) : $H_2O(v)$ ، (B) : $CO_2(g)$ ، (C) : $H_2(g)$ ، (D) : $CO_2(g)$

(ب) (A) : $O_2(g)$ ، (B) : $CO(g)$ ، (C) : $H_2(g)$ ، (D) : $H_2O(v)$

(ج) (A) : $H_2O(v)$ ، (B) : $H_2(g)$ ، (C) : $CO(g)$ ، (D) : $CO_2(g)$

(د) (A) : $O_2(g)$ ، (B) : $H_2O(v)$ ، (C) : $CO(g)$ ، (D) : $CO_2(g)$

---

١٢ من المخطط المقابل :
إذا علمت أن كل من (B) ، (A) من مركبات الحديد.
فإن الاختيار الذى يعبر عن كل من (B) ، (A) هو .....
(دور ثان ٢٠٢٢)



(أ) (A) : Fe_2O_3 ، (B) : FeO
(ب) (A) : $FeSO_4$ ، (B) : $Fe_2(SO_4)_3$
(ج) (A) : Fe_3O_4 ، (B) : FeO
(د) (A) : $(COO)_2Fe$ ، (B) : $FeSO_4$

---

١٣ عند تسخين أكسالات الحديد (II) فى الهواء الجوى بشدة يتكون مركب صلب (X) وعند إضافة حمض كبريتيك مركز ساخن إلى المركب (X) يتكون مركب آخر (Y) ومقارنة خواص المركبين (X) و (Y)، نجد أن .....
(تجريبى / مايو ٢٠٢١)
(أ) المركب (X) أكبر من المركب (Y) فى العزم المغناطيسى ولا يذوب المركب (Y) فى الماء.
(ب) المركب (X) يساوى المركب (Y) فى العزم المغناطيسى ويذوب المركب (X) فى الماء.
(ج) المركب (X) يساوى المركب (Y) فى العزم المغناطيسى ويذوب المركب (Y) فى الماء.
(د) المركب (Y) أكبر من المركب (X) فى العزم المغناطيسى ولا يذوب المركب (X) فى الماء.

---

١٤ أى العمليات الآتية تحدث لأكسالات الحديد (II) لإنتاج الحديد على الترتيب ؟
(دور أول ٢٠٢٣)
(أ) أكسدة – اختزال – انحلال حرارى.
(ب) انحلال حرارى – أكسدة – اختزال.
(ج) اختزال – أكسدة – انحلال حرارى.
(د) انحلال حرارى – اختزال – أكسدة.

---

١٥ عند إضافة حمض الكبريتيك المخفف إلى المادة (X) تكوّن محلول ملح، وبعد فترة من الزمن تم إضافة محلول النشادر إلى الناتج فتكوّن راسب.
أى الاختيارات الآتية يعتبر صحيحًا «بالنسبة للمادة (X) – الملح – الراسب على الترتيب» ؟
(تجريبى / مارس ٢٠٢٣)
(أ) المادة FeO : (X) ، الملح : $FeSO_4$ ، الراسب : $Fe(OH)_2$
(ب) المادة Fe_2O_3 : (X) ، الملح : $Fe_2(SO_4)_3$ ، الراسب : $Fe(OH)_3$
(ج) المادة Fe_3O_4 : (X) ، الملح : $Fe_2(SO_4)_3$ ، الراسب : $Fe(OH)_2$
(د) المادة FeO : (X) ، الملح : $FeSO_4$ ، الراسب : $Fe(OH)_3$

---

١٦ أى العمليات التالية تعتبر صحيحة للحصول على أكسيد الحديد الأحمر ؟
(تجريبى / مارس ٢٠٢٣)

(أ) تسخين الحديد فى الهواء لدرجة الاحمرار لفترة قصيرة.

(ب) إضافة حمض الكبريتيك المخفف إلى أكسيد الحديد (II) ثم تسخين الناتج.

(ج) تسخين كربونات الحديد (II) بمعزل عن الهواء الجوى.

(د) إمرار بخار الماء الساخن على الحديد المسخن عند 500°C

---

١٧ عند تسخين المركبات $FeCO_3$ ، Fe_3O_4 ، FeO - كلٍ على حدة- بشدة فى الهواء الجوى ومقارنة كتلة الناتج الصلب بعد التسخين، فإن .....

[Fe = 56 , C = 12 , O = 16]

(تجريبى / مايو ٢٠٢١)

(أ) لا تتأثر كتلة Fe_3O_4 وتزداد كتلة FeO

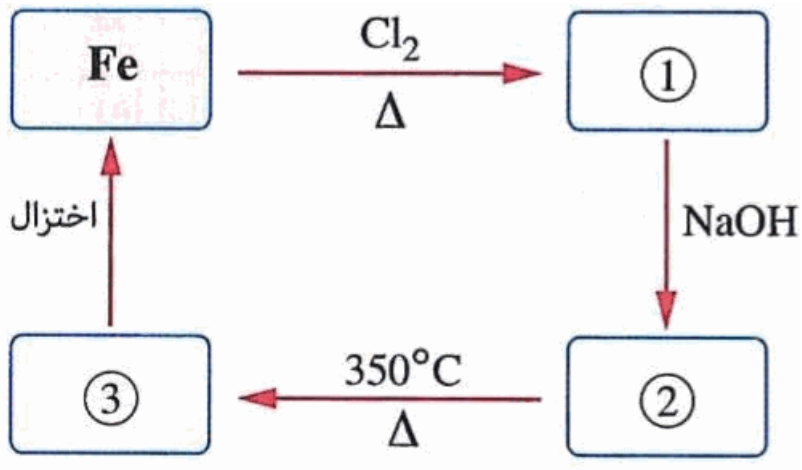
(ب) تزداد كتلة $FeCO_3$ ولا تتأثر كتلة Fe_3O_4

(ج) تزداد كتلة $FeCO_3$ وتقل كتلة FeO

(د) تقل كتلة $FeCO_3$ وتزداد كتلة Fe_3O_4

---

١٨ ادرس المخطط المقابل : أى مما يأتى يُعبر عن كل من المركبات (1) ، (2) ، (3) على الترتيب ؟
(تجريبى / مايو ٢٠٢١)



(أ) (1) : $FeCl_2$ ، (2) : Fe_2O_3 ، (3) : $Fe(OH)_3$

(ب) (1) : $FeCl_3$ ، (2) : $Fe(OH)_3$ ، (3) : Fe_2O_3

(ج) (1) : $FeCl_3$ ، (2) : Fe_2O_3 ، (3) : $Fe(OH)_3$

(د) (1) : $FeCl_2$ ، (2) : FeO ، (3) : $Fe(OH)_2$

---

١٩ أى الخطوات التالية تعتبر صحيحة للحصول على هيدروكسيد الحديد (III) من أكسيد الحديد (II) ؟
(دور أول ٢٠٢٤)

(أ) التسخين فى الهواء – اختزال عند درجة أعلى من 700°C – إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن – إضافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم.

(ب) إضافة حمض الهيدروكلوريك – إضافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم – التسخين بمعزل عن الهواء.

(ج) التسخين فى الهواء – اختزال عند درجة 400°C – إضافة حمض الكبريتيك المخفف – إضافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم.

(د) التسخين الشديد فى الهواء – إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن – إضافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم.

---

٢٠ للحصول على أكسيد الحديد المغناطيسى من كلوريد الحديد (III) ، فإن العمليات التى يجب إجراؤها على الترتيب هى .....
(دور أول ٢٠٢١)

(أ) التفاعل مع حمض الهيدروكلوريك – الأكسدة – الاختزال.

(ب) التفاعل مع محلول قلوى – التفكك الحرارى – الاختزال.

(ج) الأكسدة – الاختزال – التفكك الحرارى.

(د) التفكك الحرارى – الأكسدة – التفاعل مع محلول قلوى.

---

٢١ عند إضافة حمض كبريتيك مخفف إلى أنبوبة اختبار تحتوى على خليط من أكسيد الحديد (II) وأكسيد الحديد (III)، فإنه بعد إتمام التفاعل سوف تحتوى الأنبوبة على .....
(دور ثان ٢٠٢١)

(أ) كبريتات حديد (III) وأكسيد حديد (III) وهيدروجين.

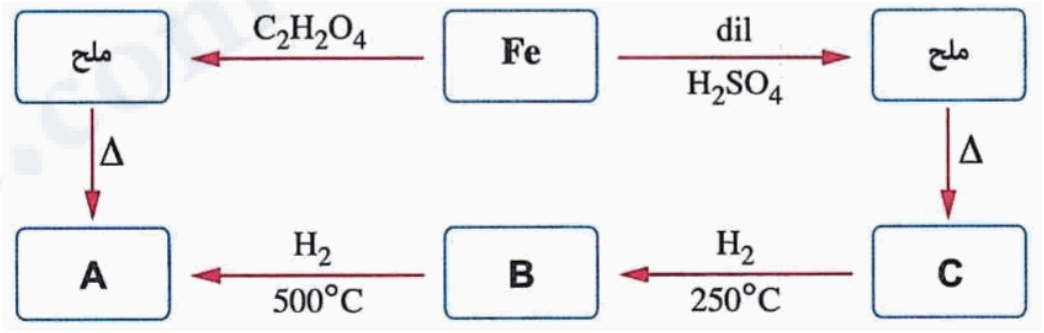
(ب) أكسيد حديد (II) وأكسيد حديد (III) وثانى أكسيد الكبريت.

(ج) كبريتات حديد (II) وأكسيد حديد (III) وماء.

(د) كبريتات حديد (III) وهيدروجين وثانى أكسيد الكبريت.

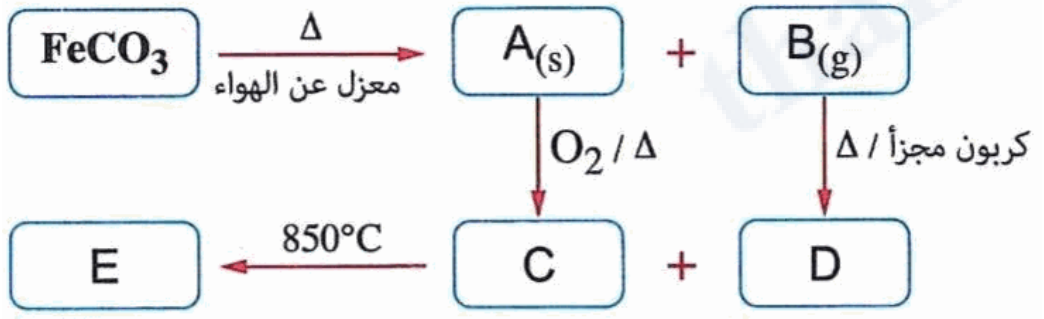
---

٢٢ المخطط التالى يوضح تفاعلات الحديد وأكاسيده فى الظروف المناسبة لها :
أى الاختيارات الآتية يعبر عن كل من (C) ، (B) ، (A) ؟
(دور أول ٢٠٢٣)



أ) (A) : Fe_3O_4 ، (B) : FeO ، (C) : Fe_2O_3
ب) (A) : FeO ، (B) : Fe_3O_4 ، (C) : Fe_2O_3
ج) (A) : FeO ، (B) : Fe_2O_3 ، (C) : Fe_3O_4
د) (A) : Fe_2O_3 ، (B) : Fe_3O_4 ، (C) : FeO

٢٣ المخطط التالى يوضح بعض التفاعلات فى الظروف المناسبة لها :
أى الاختيارات الآتية صحيح بالنسبة لكل من المركبات (E) ، (C) ، (A) ؟
(دور ثان ٢٠٢٣)



أ) (A) : Fe_2O_3 ، (C) : Fe ، (E) : FeO
ب) (A) : FeO ، (C) : Fe_2O_3 ، (E) : Fe
ج) (A) : Fe_3O_4 ، (C) : FeO ، (E) : Fe
د) (A) : FeO ، (C) : Fe_3O_4 ، (E) : Fe_2O_3

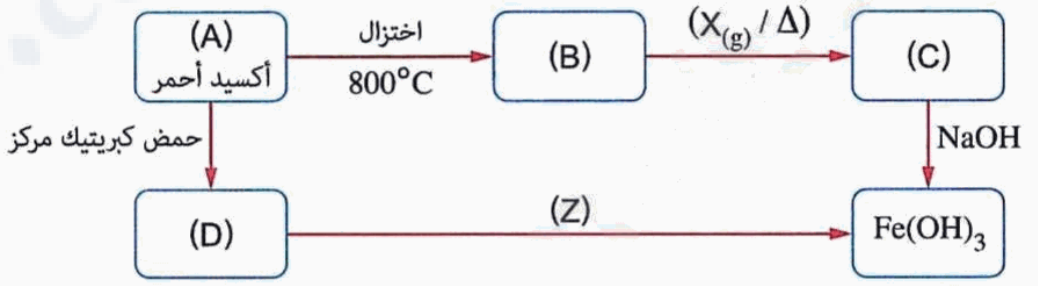
٢٤ المخطط التالى يوضح الحديد ومركباته :

(١) اكتب الصيغ الكيميائية لكل من : (D) ، (C).

(٢) اكتب اسم سبيكة بينفلزية للمادة (B).

(٣) اكتب اسم المركب (C) عند استبدال (X) بحمض HCl مخفف.

(استرشادي ٢٠٢٦)



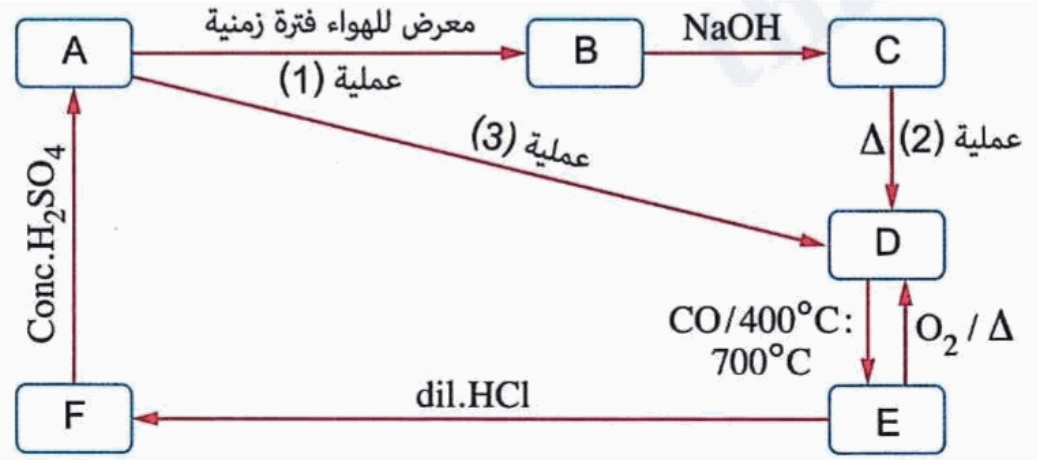
٢٥ المخطط التالى يعبر عن بعض العمليات التى تُجرى على بعض مركبات الحديد :

(١) اكتب الصيغ الكيميائية لكل من (B ، F).

(٢) اذكر رقم العملية التى تعبر عن انحلال حرارى ولا يصاحبها تغير فى العزم المغناطيسى لأيون الحديد ؟

(٣) اذكر اسم العملية رقم (3) ؟

(استرشادي ٢٠٢٦)

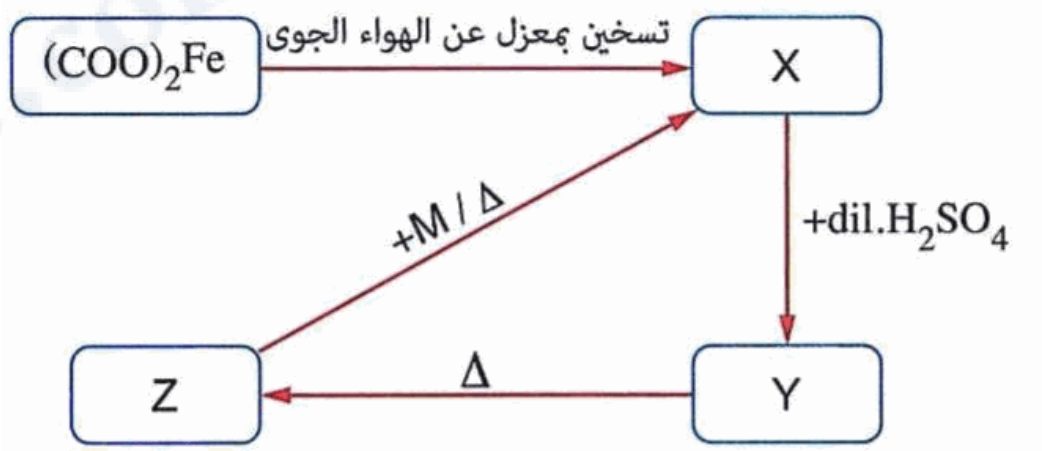


٢٦ ادرس المخطط التالى، ثم أجب :

(١) اكتب الصيغ الكيميائية للمركبات : (M) ، (Y) ، (X).

(٢) اكتب الصيغة الكيميائية للمركب الأعلى عزم مغناطيسى فى المخطط السابق.

(استرشادي ٢٠٢٦)

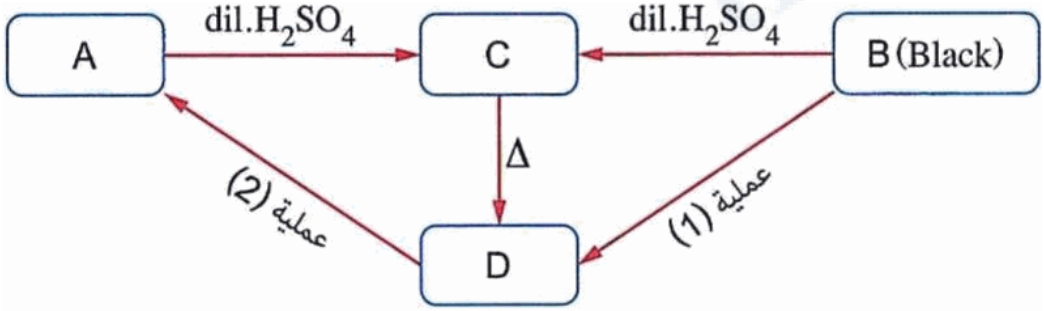


٢٧ المخطط التالى يُعبر عن بعض تفاعلات الحديد ومركباته :

(١) اذكر اسم كل من العملية رقم (1) والعملية رقم (2).

(٢) اكتب الصيغة الكيميائية لكل من (C) و (D).

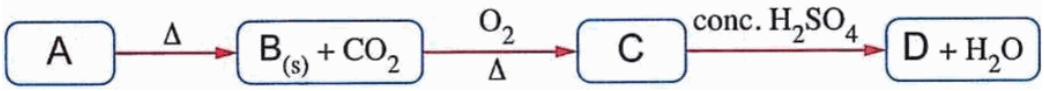
(استرشادي ٢٠٢٦)



٢٨ ادرس المخطط التالى لمركبات الحديد، ثم أجب :

ما هى الصيغ الكيميائية لكل من المركبات (A ، B ، C ، D) ؟

(دور أول ٢٠٢٥)



مفتاح الإجابات والحلول

أسئلة الاختيار من متعدد

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

١ الإجابة (د)

الحديد مغناطيسي (بارامغناطيسي قوي) أما الخارصين Zn فديامغناطيسي

فالعبارة (D) غير صحيحة

٢ الإجابة (أ)

(1) تحول Fe_2O_3 إلى Fe اختزال

(2) تحول Fe إلى (A) بالكلور أكسدة، والناتج $FeCl_3$

٣ الإجابة (ب)

تحميص السيدريت يعطي A هو Fe_2O_3 (أحمر)

الغاز المائي يختزل Fe_2O_3 إلى B هو Fe

تسخين Fe في الهواء يعطي C هو Fe_3O_4

٤ الإجابة (أ)

$3Fe + 4H_2O(v) \longrightarrow (500°C)\ Fe_3O_4 + 4H_2$

الحمض المركز لا يعطي H_2 والماء عند 100°C لا يتفاعل مع الحديد

٥ **الإجابة (ج)**

العامل الحفاز في تحضير النشادر هو الحديد
وتفاعله مع الهواء الساخن يعطي Fe_3O_4

٦ **الإجابة (ب)**

$Fe + S \longrightarrow FeS$ بنسبة 1 : 1
فيلزم 4 mol من الكبريت لتفاعل 4 mol من الحديد

٧ **الإجابة (ج)**

FeS و $FeCl_3$ يمكن تحضير كل منهما من الحديد مباشرةً (مع الكبريت والكلور)
FeS بارامغناطيسي وCu_2Cl_2 ديامغناطيسي، و FeS يمكن أكسدته بعكس ZnO

٨ **الإجابة (ج)**

$FeCl_2$ و $FeSO_4$ من أملاح الحديد (II) البارامغناطيسية وتذوبان في الماء
لكن $FeCl_2$ يحتوي أيونين من Cl^- بينما $FeSO_4$ يحتوي أيونًا واحدًا من SO_4^{2-}

٩ **الإجابة (أ)**

الحديد مع الهواء أو بخار الماء عند 500°C يعطي Fe_3O_4 (الأكسيد المغناطيسي)

١٠ **الإجابة (ب)**

الحديد يتفاعل مع حمض الكبريتيك المركز الساخن، فالعبارة (B) غير صحيحة
$FeCl_3$ لا يتأكسد لأن Fe^{3+} أعلى حالة

١١ **الإجابة (د)**

(+3) $FeCl_3$ (1) و (+2) $FeCl_2$ (3) سهل الأكسدة
(2) حمض مخفف مثل HCl لأنه ينتج H_2 ، أما حمض النيتريك المركز فلا ينتج H_2

١٢ **الإجابة (ب)**

حمض الكبريتيك يعطي نواتج مختلفة مع الحديد في المخفف ($FeSO_4$) و (H_2 وفي المركز الساخن (كبريتات الحديد II و III مع SO_2)
والناتج المشترك أيونات Fe^{2+}

١٣ **الإجابة (د)**

O_2 (1) يؤكسد الكربون
Fe^{3+} (2) في Fe_2O_3 يؤكسد الغاز المائي
H^+ (3) يؤكسد الحديد في HCl

١٤ **الإجابة (ج)**

الحديد مع بخار الماء أو الأكسجين عند 500°C يعطي Fe_3O_4 (المغناطيس القوي)

١٥ **الإجابة (د)**

حمض النيتريك المركز يجعل الحديد خاملًا (سلبيًا) بتكوين طبقة أكسيد على سطحه

١٦ **الإجابة (د)**

الحديد في حمض النيتريك المركز تغطيه طبقة أكسيد تحميه
وعند نقله إلى HCl المخفف تتأخر فقاعات H_2 حتى تذوب الطبقة

١٧ **الإجابة (ج)**

Fe_3O_4 (1) من تسخين الحديد في الهواء
$FeCl_3$ (2) من الكلور
$FeCl_2$ (3) من HCl المخفف

١٨ **الإجابة (أ)**

السيدريت: تحميص إلى Fe_2O_3 ثم اختزال إلى Fe عند 800°C ثم أكسدة بالكلور إلى $FeCl_3$

١٩ **الإجابة (ب)**

الحديد يتفاعل مع H_2SO_4 المركز الساخن، ويكوّن أملاح الحديد (II) و (III)
فمساره يصل إلى (2)

٢٠ **الإجابة (ج)**

كثافة الحديد (7.87) أكبر من المنجنيز (7.43) فنعم
يتفاعل مع الكبريت فنعم
وعدد تأكسد الحديد في FeS هو +2

٢١ **الإجابة (ب)**

تسخين FeC_2O_4 في الهواء يؤكسد Fe^{2+} فيعطي Fe_2O_3 و CO_2

٢٢ **الإجابة (ب)**

الليمونيت يحمّص إلى Fe_2O_3 ثم يختزل عند حوالي 600°C إلى FeO

٢٣ **الإجابة (ج)**

الكتلة تقل عند تحلل الأوكسالات والكربونات وعند اختزال الأكسيد
لكنها تزداد عند تسخين الحديد في الهواء بسبب اكتساب الأكسجين

٢٤ الإجابة (ج)

MnO_4^- يؤكسد Fe^{2+} إلى Fe^{3+} ويختزل إلى Mn^{2+}

٢٥ الإجابة (ب)

هذا الأكسيد هو FeO

يتكون من تحلل السيدريت (وبمعزل عن الهواء) ومن اختزال Fe_2O_3 بالهيدروجين عند 650°C

أما تحميص FeC_2O_4 في الهواء فيعطي Fe_2O_3 وليس FeO

٢٦ الإجابة (د)

FeO أكسيد قاعدي يتأكسد في الهواء الساخن ويذوب في الأحماض

اختزاله يحتاج تسخينًا وعاملًا مختزلًا، فلا يسهل في درجة حرارة الغرفة

٢٧ الإجابة (ج)

اختزال Fe_2O_3 بالهيدروجين عند 500°C يعطي FeO

FeO أكسيد قاعدي يذوب في H_2SO_4 مكونًا $FeSO_4$

٢٨ الإجابة (ب)

FeO يتأكسد كليًا إلى Fe_2O_3

$4FeO + O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3$ أي 2 mol من FeO تعطي 1 mol من Fe_2O_3

٢٩ الإجابة (ج)

R_3O_4 و RCl_2 و RO ينطبقان على الحديد (Fe_3O_4) و $FeCl_2$ و (FeO)

أما النحاس فلا يتفاعل مع HCl

٣٠ الإجابة (ب)

تسخين $FeSO_4$ بشدة بمعزل عن الهواء: $2FeSO_4 \longrightarrow Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$

فيتأكسد Fe^{2+} إلى Fe^{3+}

أما الأكسالات والكربونات فتعطيان FeO

٣١ الإجابة (ب)

Fe_2O_3 الأحمر يتكون من أكسدة Fe_3O_4 ومن تحميص الأكسالات ومن تحلل $Fe(OH)_3$

أما تسخين الحديد في الهواء فيعطي Fe_3O_4 الأسود

٣٢ الإجابة (د)

FeO ينتج من اختزال Fe_2O_3 بالهيدروجين (2) ويتفاعل مع الأحماض المخففة (4)

وتحميص FeC_2O_4 في الهواء يعطي Fe_2O_3 لا FeO

٣٣ الإجابة (أ)

٣٤ الإجابة (د)

تسخين الحديد في الهواء يعطي Fe_3O_4 (أسود)
تسخين السيدريت بمعزل عن الهواء ينتج FeO (أسود)
H_2 على الهيماتيت عند 550°C ينتج FeO (أسود)
أما تسخين $FeSO_4$ بشدة فيعطي Fe_2O_3 الأحمر

٣٥ الإجابة (ج)

تسخين $FeSO_4$: انحلال حراري، وفيه Fe^{2+} يتأكسد إلى Fe^{3+} والكبريت يختزل من +6 إلى +4
فهو انحلال وأكسدة واختزال

٣٦ الإجابة (ج)

$FeSO_4$ المتهدرت عند التسخين يعطي بخار الماء ثم SO_2 و SO_3
ثم يختزل الأكسيد الناتج إلى حديد بالكربون فيتكون CO_2

٣٧ الإجابة (ب)

$Fe(OH)_3 \longrightarrow$ (انحلال حراري) $Fe_2O_3 \longrightarrow$ (اختزال) FeO

٣٨ الإجابة (ج)

الخام الأصفر المتهدرت هو الليمونيت (أكسيد حديد (III) متهدرت) والفلز M هو الحديد
الذي يخل إلى FeO و SO_2 و SO_3 هو $FeSO_4$ وليس الليمونيت

٣٩ الإجابة (ب)

$FeSO_4 + H_2O \longrightarrow$ المخفف $FeO + H_2SO_4$
يتغير اللون من الأسود إلى محلول أخضر ولا يتصاعد غاز ولا يتكون راسب

٤٠ الإجابة (ب)

$FeCO_3$ (1) يخل بالحرارة إلى (2) FeO (W) أكسدة FeO إلى Fe_2O_3 (X)
Fe_2O_3 (3) مع HCl المركز الساخن يعطي NaOH (4) ، $FeCl_3$ (Y) يرسب $Fe(OH)_3$
أما Fe_2O_3 فلا يذوب في HCl المخفف

٤١ الإجابة (د)

(1) اختزال Fe_2O_3 (A) إلى Fe
(2) أكسدة Fe بالكلور إلى $FeCl_3$ (B)
(X) هو NaOH(aq) يعطي راسب $Fe(OH)_3$ البني المحمر
(3) انحلال حراري لـ $Fe(OH)_3$ إلى Fe_2O_3

٤٢ الإجابة (ب)

اللون الأحمر في الدهانات هو Fe_2O_3 (حديد +3)

يختزل بـ CO فوق 700°C إلى حديد

٤٣ الإجابة (ج)

Fe_2O_3 لا يذوب في HCl المخفف (يحتاج حمضًا مركزًا ساخنًا)

٤٤ الإجابة (ج)

الصخر أحمر هو الهيماتيت Fe_2O_3

يتفاعل مع H_2SO_4 المركز الساخن: $Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$

٤٥ الإجابة (أ)

اختزال Fe_3O_4 بالهيدروجين إلى FeO ثم أكسدته إلى Fe_2O_3

ثم تعادل Fe_2O_3 مع HCl المركز الساخن فينتج $FeCl_3$

٤٦ الإجابة (ب)

$FeO + SO_3 \longrightarrow FeSO_4$ بنسبة 1 : 1

$FeSO_4$ يخل بالحرارة إلى Fe_2O_3

٤٧ الإجابة (ب)

$FeSO_4$ بالتسخين الشديد يعطي (1) Fe_2O_3

اختزاله جزئيًا يعطي (2) Fe_3O_4 ثم (3) FeO

FeO مع H_2SO_4 يرجع $FeSO_4$

٤٨ الإجابة (د)

اختزال Fe_2O_3 يعطي نواتج تختلف حسب الحرارة (Fe_3O_4) ثم FeO ثم (Fe)

فالعبارة (D) غير صحيحة

٤٩ الإجابة (ب)

$FeSO_4 \longrightarrow Fe_2O_3$ بالتسخين الشديد

$Fe_2O_3 + 6HCl \longrightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$

فلإنتاج 4 mol من $FeCl_3$ يلزم 2 mol من Fe_2O_3 و 12 mol من HCl

٥٠ الإجابة (د)

$Fe(OH)_3$ (1) $\longrightarrow$ (Fe_2O_3 (2) فوق 200°C)

Fe_2O_3 مع H_2SO_4 المركز يعطي $Fe_2(SO_4)_3$ (3)

ومحلول النشادر يرجع $Fe_2(SO_4)_3$ إلى $Fe(OH)_3$

٥١ الإجابة (د)

$FeSO_4 + NH_4OH$ يعطي $Fe(OH)_2$ و $(NH_4)_2SO_4$

$FeCl_3 + NH_4OH$ يعطي $Fe(OH)_3$ (3) و NH_4Cl

$Fe(OH)_3$ يخل بالتسخين الشديد إلى Fe_2O_3 مسحوق أحمر

٥٢ الإجابة (ج)

$FeSO_4$ (X) يعطي Fe_2O_3 بالتسخين الشديد

FeC_2O_4 (Y) يعطي FeO بمعزل عن الهواء

(Z) الحديد عند 500°C في الهواء يعطي Fe_3O_4

٥٣ الإجابة (د)

(X) هو ملح ($FeCl_3$) يعطي بـ NH_4OH (Y) هيدروكسيد $Fe(OH)_3$

(Y) بالتسخين يعطي (Z) أكسيد Fe_2O_3 ، وهو مع HCl المركز الساخن يرجع الملح

٥٤ الإجابة (ب)

Fe مع Cl_2 عند التسخين يعطي (2) $FeCl_3$

$FeCl_3 + NH_4OH \longrightarrow Fe(OH)_3$ (4) + NH_4Cl (3)

٥٥ الإجابة (ب)

(X) هو Fe_2O_3 و (Y) هو Fe_3O_4 (اختزال عند 270°C)

كلاهما لا يتفاعل إلا مع الأحماض المركزة الساخنة

٥٦ الإجابة (ب)

الصيغة M_3O_4 هي Fe_3O_4 والعنصر (M) هو الحديد

ويمكن الحصول عليه باختزال أكسيد الحديد Fe_2O_3

٥٧ الإجابة (ج)

الملونة: $Fe(OH)_3$ (بني محمر) و Fe_2O_3 (أحمر) و Fe_3O_4 (أسود)

والماء عديم اللون

٥٨ الإجابة (ج)

تسخين الحديد في الهواء يعطي Fe_3O_4

$Fe_3O_4 + H_2 \longrightarrow_{(600°C)} 3FeO + H_2O$ بنسبة 1 : 1

٥٩ الإجابة (د)

Fe_2O_3 يحضر بأكسدة Fe_3O_4 وبتحميص الأكسالات

ويتفاعل مع الأحماض المركزة الساخنة مكونًا أملاح Fe^{3+}

أما الاختزال فيعطي أكاسيد أقل في الأكسدة لا Fe_2O_3

٦٠ الإجابة (ب)

أكسيد الحديد الأحمر Fe_2O_3 لا يتفاعل مع الأحماض المخففة (فقط المركزة الساخنة)

٦١ الإجابة (د)

هذا الأكسيد هو $Fe_3O_4 = FeO \cdot Fe_2O_3$

مع الأحماض المركزة الساخنة يعطي أملاح Fe^{2+} و Fe^{3+}

٦٢ الإجابة (ج)

$Fe_3O_4 + 8HCl \longrightarrow FeCl_2 + 2FeCl_3 + 4H_2O$

فينتج 2 mol من $FeCl_3$ (والنواتج 7 mol ، وأيونات Cl^- 8 mol)

٦٣ الإجابة (د)

الراسب البني المحمر هو $Fe(OH)_3$ فنحتاج ملح Fe^{3+}

نؤكسد Fe_3O_4 إلى Fe_2O_3 ثم نذيبه في HCl المركز الساخن فيعطي $FeCl_3$

٦٤ الإجابة (ج)

Fe المسخن في الهواء يعطي Fe_3O_4

وهو مع HCl المركز الساخن يعطي $FeCl_2$ و $FeCl_3$ وماء

٦٥ الإجابة (د)

الأكسيدان الأسودان FeO و Fe_3O_4

$4FeO + O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3$ أي 1 mol من FeO يعطي 0.5 mol من Fe_2O_3

٦٦ الإجابة (ج)

$4Fe_3O_4 + O_2 \longrightarrow 6Fe_2O_3$

فالنسبة $3 : 2 = 6 : 4$

٦٧ الإجابة (ج)

(1) $4Ca + Fe_3O_4 \longrightarrow 4CaO + 3Fe$ ف (W) مركب مغناطيسي

(2) $3C + 2Fe_2O_3 \longrightarrow 3CO_2 + 4Fe$ ف (X) حديد عصب الصناعات الثقيلة

(3) $4FeS + 7O_2 \longrightarrow 4SO_2 + 2Fe_2O_3$ ف (Y) أحمر

(4) $CO + FeO \longrightarrow CO_2 + Fe$ ف (Z) أسود

٦٨ الإجابة (د)

$FeO + H_2SO_4 \longrightarrow FeSO_4$ ثم تسخين شديد $\longrightarrow Fe_2O_3$ ثم اختزال $\longrightarrow Fe_3O_4$

وهذا ما يعبر عنه الشكل (د)

٦٩ الإجابة (د)

Fe_2O_3 (1) ⟶ اختزال (2) Fe ⟶ أكسدة (3) Fe_3O_4 ⟶ اختزال (4) FeO ⟶ أكسدة Fe_2O_3

٧٠ الإجابة (ج)

(1) الحديد ⟶ أكسدة أكسيد أسود (2) ⟶ أكسدة أكسيد أحمر (3)
⟶ اختزال أكسيد أسود (4) ⟶ اختزال الحديد

٧١ الإجابة (ب)

$Fe_3O_4 + H_2$ (520°C) يعطي FeO (A)
FeO + H_2SO_4 يعطي $FeSO_4$ (B) ، وتسخينه يعطي Fe_2O_3 (C)
اختزال Fe_2O_3 بـ CO يعطي (D) الحديد

الأسئلة المقالية

١ نموذج الإجابة

(١) • $Fe_2O_3 + CO \longrightarrow^{(400:700°C)} 2FeO + CO_2$
• $Fe_3O_4 + CO \longrightarrow^{(400:700°C)} 3FeO + CO_2$
(٢) • $FeC_2O_4 \longrightarrow^{(\Delta}$، بمعزل عن الهواء) $FeO + CO + CO_2$
• $FeCO_3 \longrightarrow^{(\Delta)} FeO + CO_2$

٢ نموذج الإجابة

• $2Fe(OH)_3 \longrightarrow^{(\Delta > 200°C)} Fe_2O_3 + 3H_2O$
• $2FeSO_4 \longrightarrow^{(\Delta)} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$

٣ نموذج الإجابة

(١) الأكسيد Fe_3O_4 : (1)
(٢) المحلول $MnSO_4$: (2)
(٣) الأكسيد Mn_3O_4 : (3)
(٤) الأكسيد Cr_2O_3 : (4)

٤ نموذج الإجابة

يستخدم الحديد (الفلز M) فى صناعة أدوات الجراحة.
(١) يوصف هذا الأكسيد بأنه مختلط لأنه يحتوى على الحديد فى حالتى التأكسد 2+ ، 3+
(٢) (أ) $Fe_3O_4 + H_2 \longrightarrow^{(400:700°C)} 3FeO + H_2O$
(ب) $2Fe_3O_4 + ½O_2 \longrightarrow^{(\Delta)} 3Fe_2O_3$

٥ نموذج الإجابة

- $4Fe + 4S \xrightarrow{(\Delta)} 4FeS$
- $4Fe + 6Cl_2 \xrightarrow{(\Delta)} 4FeCl_3$

٦ نموذج الإجابة

يتفاعل الحديد Fe المسخن لدرجة الاحمرار مع الهواء مكونًا Fe_3O_4 (المركب 1) ويتفاعل مع الكلور مكونًا $FeCl_3$ (المركب 2)، ويتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك مكونًا كلوريد الحديد (II) (المركب 3).

(١) «أى نقطتين»

- له خواص مغناطيسية قوية.
- يتفاعل مع الأحماض المركزة الساخنة مكونًا أملاح كل من الحديد (II) والحديد (III) وبخار الماء.
- يتأكسد عند تسخينه فى الهواء مكونًا أكسيد الحديد (III).

(٢) (أ) $Fe^{3+} : [Ar], 3d^5$

(ب) $Fe^{2+} : [Ar], 3d^6$

٧ نموذج الإجابة

$2FeO + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{(\Delta)} Fe_2O_3$

$3Fe_2O_3 + CO \xrightarrow{(230 : 300°C)} 2Fe_3O_4 + CO_2$

(١) (أ) الأكسيد FeO : (X)

(ب) الأكسيد Fe_3O_4 : (Z)

(٢) لا يمكن أكسدة الأكسيد (Y)، لأن حالة تأكسد الحديد فيه +3 وهى الحالة المستقرة من حالات تأكسد الحديد فى مركباته.

٨ نموذج الإجابة

الفلز (X) هو الحديد، وأكسيده XO هو FeO

(١) $3Fe + 2O_2 \xrightarrow{(500°C)} Fe_3O_4$

(٢) $FeO + 2HCl \xrightarrow{(dil)} FeCl_2 + H_2O$

٩ نموذج الإجابة

المجنتيت Fe_3O_4 خام حديد أسود اللون (X) يتحول بالتسخين إلى الهيماتيت Fe_2O_3 أحمر اللون (Y)

(١) $2Fe_3O_4 + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{(\Delta)} 3Fe_2O_3$ ، النسبة بين عدد مولات (Y) إلى (X) = 3 : 2

(٢) (أ) $3Fe_2O_3 + CO \xrightarrow{(230 : 300°C)} 2Fe_3O_4 + CO_2$ (أكسيد الحديد المغناطيسى)

(ب) $Fe_2O_3 + H_2 \xrightarrow{(400 : 700°C)} 2FeO + H_2O$ (أكسيد الحديد (II))

١٠ نموذج الإجابة

∵ الأكسيد (2) يُختزل إلى الأكسيد (3) والذى يُختزل بدوره إلى الأكسيد (4).

∴ الأكسيد Fe_2O_3 : (2) ، الأكسيد Fe_3O_4 : (3) ، الأكسيد FeO : (4)

∵ الأكسيد (1) يتأكسد إلى الأكسيد (2) ويُختزل إلى الأكسيد (4).

∴ الأكسيد Fe_3O_4 : (1)

(١) الأكسيدين : (1) ، (3).

(٢) الأكسيد (2).

١١ نموذج الإجابة

∵ الأكسيد (3) ينتج من اختزال الأكسيد (2) ويتأكسد بدوره إلى الأكسيد (2).

∴ الأكسيد Fe_2O_3 : (2) ، الأكسيد Fe_3O_4 : (3)

∵ الأكسيد (2) ينتج من أكسدة الأكسيد (1).

∴ الأكسيد FeO : (1)

(١) $Fe_2O_3 + H_2 \xrightarrow{(400 : 700°C)} 2FeO + H_2O$

(٢) $4FeO + O_2 \xrightarrow{(\Delta)} 2Fe_2O_3$

١٢ نموذج الإجابة

∵ التسخين الشديد لمركب $FeSO_4$ يُكوِّن أكسيد الحديد (III)، والمركب (2) ينتج من اختزال Fe_2O_3 ويختزل بدوره إلى المركب (3).

∴ المركب Fe_2O_3 : (1) ، المركب Fe_3O_4 : (2) ، المركب FeO : (3)

(١) • $2FeSO_4 \xrightarrow{(\Delta)} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$

• $3Fe_2O_3 + CO \xrightarrow{(230 : 300°C)} 2Fe_3O_4 + CO_2$

(٢) • $Fe_3O_4 + H_2 \xrightarrow{(400 : 700°C)} 3FeO + H_2O$

• $FeO + H_2SO_4 \xrightarrow{(dil)} FeSO_4 + H_2O$

أسئلة امتحانات السنين السابقة

١ ب	٢ ب	٣ ب	٤ أ	٥ أ	٦ أ	٧ أ	٨ أ	٩ ج	١٠ أ
١١ ج	١٢ ب	١٣ ج	١٤ ب	١٥ د	١٦ ب	١٧ د	١٨ ب	١٩ د	٢٠ ب
٢١ ج	٢٢ ب	٢٣ ب	٢٤ —	٢٥ —	٢٦ —	٢٧ —	٢٨ —		

١ الإجابة (ب)

$Fe + H_2SO_4$ المخفف يعطي $FeSO_4$ وتسخينه بشدة يعطي Fe_2O_3
فتزداد حالة تأكسد الحديد من +2 إلى +3
أما $Fe(OH)_3$ والليمونيت ففيهما +3 أصلًا، والسيدريت بمعزل عن الهواء يعطي FeO (+2)

٢ الإجابة (ب)

$FeSO_4 \longrightarrow$ (تسخين شديد) Fe_2O_3
Fe_2O_3 لا يذوب في الحمض المخفف، فيلزم حمض الكبريتيك المركز الساخن ليعطي $Fe_2(SO_4)_3$

٣ الإجابة (ب)

(B) هو $FeCl_3$ لأن الراسب البني المحمر $Fe(OH)_3$ ، و (C) هو Fe_2O_3 و (D) هو Fe_3O_4
(A) هو الحديد، و (D) Fe_3O_4 يعطيان مع H_2SO_4 المركز الساخن أملاح Fe^{2+} و Fe^{3+}
الكلور يعطي $FeCl_3$ بينما HCl المخفف يعطي $FeCl_2$ فالعبارة (A) خطأ

٤ الإجابة (أ)

ناتج اختزال Fe_3O_4 هو FeO ثم يعطي مع الحمض $FeSO_4$ ومع القلوي $Fe(OH)_2$
وتسخين $Fe(OH)_2$ أعلى من 200°C بمعزل عن الهواء يعطي FeO وليس Fe_2O_3

٥ الإجابة (أ)

$FeCl_3$ + قلوي $\longrightarrow Fe(OH)_3$ ثم انحلال حراري $\longrightarrow Fe_2O_3$ ثم اختزال $\longrightarrow Fe_3O_4$ (الأسود)

٦ الإجابة (أ)

$Fe_3O_4 + H_2SO_4$ المركز الساخن $\longrightarrow FeSO_4$ و $Fe_2(SO_4)_3$
وبعد فترة يتأكسد Fe^{2+} بالهواء إلى Fe^{3+} ، فتعطي الأمونيا راسب $Fe(OH)_3$ البني المحمر

٧ الإجابة (أ)

(A) هو $Fe(COO)_2$: يتفكك إلى FeO و CO و CO_2 و CO عامل مختزل
(B) هو $FeSO_4$: يتفكك إلى Fe_2O_3 و SO_2 و SO_3

٨ الإجابة (أ)

الخام الأصفر الليمونيت بالتسخين يعطي X هو Fe_2O_3
اختزاله بـ H_2 عند 800°C يعطي Y هو Fe
تسخين Fe بشدة في الهواء يعطي Z هو Fe_3O_4

٩ الإجابة (ج)

$Fe(COO)_2 \longrightarrow$ تسخين في الهواء $\longrightarrow Fe_2O_3 \longrightarrow$ اختزال عند 800°C $\longrightarrow Fe \longrightarrow$ كلور $\longrightarrow Fe(OH)_3 \longrightarrow NH_4OH \longrightarrow FeCl_3$

١٠ **الإجابة (أ)**

الحديد يحل في H_2SO_4 المركز الساخن
أما HNO_3 المركز فيجعله خاملًا (تكون طبقة أكسيد)
فيمكن التمييز بينهما

١١ **الإجابة (ج)**

$Fe + \text{بخار الماء} \longrightarrow Fe_3O_4 + H_2$ (B) (A)
$Fe_3O_4 + CO$ (C) $\longrightarrow FeO + CO_2$ (D)

١٢ **الإجابة (ب)**

(B) $\rightleftarrows$ (A) أكسدة واختزال لمركبات الحديد: $FeSO_4$ يتأكسد إلى $Fe_2(SO_4)_3$

١٣ **الإجابة (ج)**

(X) هو Fe_2O_3 و (Y) هو $Fe_2(SO_4)_3$
الأيون في كل منهما Fe^{3+} $(3d^5)$ فعزمهما واحد
و $Fe_2(SO_4)_3$ يذوب في الماء

١٤ **الإجابة (ب)**

أكسالات الحديد (II): انحلال حراري $\longrightarrow$ ثم أكسدة إلى Fe_2O_3 $\longrightarrow$ ثم اختزال إلى Fe

١٥ **الإجابة (د)**

$FeO + H_2SO_4$ المخفف $\longrightarrow FeSO_4$
وبعد فترة يتأكسد Fe^{2+} بالهواء إلى Fe^{3+}
فيعطي النشادر راسب $Fe(OH)_3$

١٦ **الإجابة (ب)**

$FeO + H_2SO_4$ المخفف $\longrightarrow FeSO_4$
تسخين $FeSO_4$ بشدة يعطي Fe_2O_3 الأحمر

١٧ **الإجابة (د)**

$FeCO_3 \longrightarrow Fe_2O_3$: الكتلة تقل (من 116 إلى 80 لكل Fe)
$Fe_3O_4 \longrightarrow Fe_2O_3$: الكتلة تزداد (من 232 إلى 240)
$FeO \longrightarrow Fe_2O_3$: الكتلة تزداد (من 72 إلى 80)

١٨ **الإجابة (ب)**

$FeCl_3$ (1) من الحديد والكلور
$Fe(OH)_3$ (2) بالقلوي
Fe_2O_3 (3) بالانحلال الحراري، ثم يختزل إلى Fe

١٩ الإجابة (د)

$FeO \longrightarrow$ تسخين شديد في الهواء $H_2SO_4 \longrightarrow Fe_2O_3$ المركز الساخن $Fe(OH)_3 \longrightarrow NH_4OH\ Fe_2(SO_4)_3$

٢٠ الإجابة (ب)

$FeCl_3$ + قلوي $\longrightarrow Fe(OH)_3$ ثم تفكك حراري $\longrightarrow Fe_2O_3$ ثم اختزال $\longrightarrow Fe_3O_4$

٢١ الإجابة (ج)

$FeO + H_2SO_4$ المخفف $\longrightarrow FeSO_4 + H_2O$

أما Fe_2O_3 فلا يتفاعل مع الحمض المخفف فيبقى كما هو

٢٢ الإجابة (ب)

$FeSO_4$ بالتسخين الشديد يعطي C هو Fe_2O_3

اختزال Fe_2O_3 بـ H_2 عند 250°C يعطي B هو Fe_3O_4

ثم اختزاله عند 500°C يعطي A هو FeO

٢٣ الإجابة (ب)

$FeCO_3$ بمعزل عن الهواء يعطي A هو FeO و B هو CO_2

FeO مع O_2 يعطي C هو Fe_2O_3

CO_2 مع الكربون يعطي D هو CO ، و CO مع Fe_2O_3 عند 850°C يعطي E هو Fe

٢٤ نموذج الإجابة

(١) (C) : $FeCl_3$ ، (D) : $Fe_2(SO_4)_3$

(٢) السيمنتيت.

(٣) كلوريد الحديد (II).

٢٥ نموذج الإجابة

(١) (B) : $Fe_2(SO_4)_3$ ، (F) : $FeCl_2$

(٢) العملية : (2).

(٣) انحلال حرارى.

٢٦ نموذج الإجابة

(١) (X) : FeO ، (Y) : $FeSO_4$ ، (M) : CO

(٢) Fe_2O_3

٢٧ نموذج الإجابة

(١) (1) : أكسدة ، (2) : اختزال.

(٢) (C) : $FeSO_4$ ، (D) : Fe_2O_3

٢٨ نموذج الإجابة

- (A) : $FeCO_3$
- (B) : FeO
- (C) : Fe_2O_3
- (D) : $Fe_2(SO_4)_3$