أولًا أسئلة الاختيار من متعدد (MCQ)

الأهمية الاقتصادية لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى

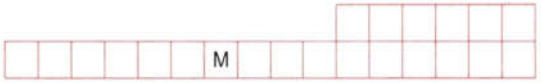
١ الشكل المقابل : يوضح مقطع من الجدول الدورى الحديث.
الخاصية المميزة للسبيكة المكونة من إضافة العنصر (Y) إلى العنصر (X)، هى .....

(أ) درجة انصهارها منخفضة.
(ب) كثافتها مرتفعة.
(جـ) شديدة الصلابة.
(د) غير قابلة للتشكيل.

٢ فلز انتقالى مقاوم للتآكل وغير سام، لذا يرتبط بالعظام جيدًا.
ما اسم هذا الفلز ؟
(أ) النيكل. (ب) الكوبلت. (جـ) الكروم. (د) التيتانيوم.

٣ أقوى فلزات السلسلة الانتقالية الأولى من حيث الصلابة هو .....
(أ) الحديد. (ب) الخارصين. (جـ) التيتانيوم. (د) النيكل.

٤ الشكل المقابل : يمثل مقطع من الجدول الدورى الحديث للعناصر.
أى مما يلى يُعبر عن العنصر (M) ؟



(أ) يقع فى المجموعة 1B
(ب) يستخدم فى طلاء المعادن لحمايتها من الاختزال.
(جـ) يشبه الكربون فى مظهره.
(د) قابل للتمغنط.

٥ كل مما يلى يعبر عن العنصر الانتقالى (M) الذى يقع فى السلسلة الانتقالية الأولى ويقاوم فعل العوامل الجوية، عدا .....
(أ) يقع فى الدورة الرابعة من الجدول الدورى. (ب) يستخدم فى دباغة الجلود.
(جـ) أحد مركباته يستخدم فى صناعة الأصباغ. (د) يستخدم فى صناعة عبوات المشروبات الغازية.

٦ ينحل مركب ثانى كرومات البوتاسيوم بالحرارة، بالمعادلة التالية :

$$4K_2Cr_2O_7 \xrightarrow{\Delta} 4K_2CrO_4 + 3O_2 + 2X$$

ويستخدم المركب (X) فى .....
(أ) صناعة الأصباغ. (ب) حفظ المواد الغذائية. (جـ) صناعة المطاط. (د) دباغة الجلود.

٧ الشكل المقابل : يمثل مقطع من الجدول الدورى الحديث.
العنصران اللذان تستخدم كبريتات كل منهما فى إبادة الفطريات، هما .....

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

٨ عنصران (X) ، (Y) من عناصر الفئة (d) يستخدما فى صناعة إحدى البطاريات القابلة لإعادة الشحن، فإذا كان العنصر (Y) يقع فى الدورة الخامسة من الجدول الدورى، فإن العنصران (X) ، (Y) هما .....
(أ) (X) : كروم ، (Y) : كادميوم. (ب) (X) : نيكل ، (Y) : كادميوم.
(جـ) (X) : خارصين ، (Y) : يتريوم. (د) (X) : نيكل ، (Y) : خارصين.

٩ كل مما يلى يعبر عن عنصر من عناصر الفئة (d) يستخدم فى حماية الحديد من الصدأ، عدا .....
(أ) يقع فى المجموعة (IIB). (ب) يستخدم أكسيده فى صناعة المطاط.
(جـ) يقع فى العمود (12) من الجدول الدورى. (د) يستخدم فى صناعة ملفات التسخين.

١٠ أى مما يلى يعبر عن العناصر التى ينتهى تركيبها الإلكترونى بالمستويين الفرعيين $ns^2, (n-1)\,d^3$ ؟
(أ) تقع فى العمود الثالث من الجدول الدورى. (ب) تقع فى المجموعة (VB).
(جـ) تقع فى العمود العاشر من الجدول الدورى. (د) عناصر غير انتقالية.

١١ تتميز السبيكتان (X) ، (Y) بالخصائص التالية :
- السبيكة (X) : متينة ومنخفضة الكثافة.
- السبيكة (Y) : ثقيلة ولكنها مقاومة للتآكل.

أى مما يلى يُعتبر من الاستخدامات المناسبة لكل من السبيكتين (X) ، (Y) ؟
(أ) (X) : الطائرات ، (Y) : المركبات الفضائية. (ب) (X) : خطوط السكك الحديدية ، (Y) : الطائرات.
(جـ) (X) : المركبات الفضائية ، (Y) : دعامات الكبارى. (د) (X) : دعامات الكبارى ، (Y) : خطوط السكك الحديدية.

التركيب الإلكترونى لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى

١٢ تتراوح أعداد تأكسد عناصر السلسلة الانتقالية الأولى فى مركباتها ما بين .....
(أ) +1 : +7 (ب) +2 : +8 (جـ) +2 : +7 (د) +3 : +7

١٣ حالتى التأكسد التى تتفق فيهما معظم فلزات العناصر الانتقالية بالدورة الرابعة من الجدول الدورى، هما .....
(أ) +1 ، +2 (ب) +2 ، +3 (جـ) +3 ، +4 (د) +4 ، +5

١٤ أى أزواج العناصر التالية لهما أكثر من حالة تأكسد فى مركباتهما ؟
(أ) Cr ، Zn (ب) Sc ، Cu (جـ) Ti ، Mn (د) Zn ، Co

١٥ أى الأيونات الآتية لها التركيب الإلكترونى $[Ar]\,, 3d^6$ ؟
(أ) Co^{2+} ، Mn^{2+} (ب) Cr^{3+} ، Fe^{3+}
(جـ) Mn^{3+} ، Cr^{2+} (د) Co^{3+} ، Fe^{2+}

١٦ أى مما يلى يُمثل التوزيع الإلكترونى لأحد أيونات عناصر السلسلة الانتقالية الأولى ؟

(أ) $[Ar], 4s^1, 3d^{10}$ (ب) $[Ar], 4s^1, 3d^9$

(جـ) $[Ar], 4s^2, 3d^8$ (د) $[Ar], 3d^{10}$

١٧ أى الحالات الآتية يكون أيون المنجنيز فيها أكثر استقرارًا ؟

(أ) MnO_4^{2-} (ب) Mn_2O_3 (جـ) Mn^{5+} (د) MnO

١٨ أى الأيونات الآتية يحتوى أوربيتالاته على العدد الأكبر من الإلكترونات المفردة ؟

(أ) Cu^{2+} (ب) Fe^{2+} (جـ) Co^{4+} (د) Cr^{3+}

١٩ ما الفلز الذى تكون الصيغة الكيميائية الأكثر شيوعًا لأكسيده هى M_2O_3 ؟

(أ) V (ب) Ti (جـ) Cr (د) Mn

٢٠ عدد الإلكترونات المفردة فى أيون الكوبلت فى مركب $CoCl_2$ .....

(أ) 2 (ب) 3 (جـ) 4 (د) 5

٢١ عند تفاعل السكانديوم مع :

• الأكسجين ينتج المركب (X). • الكلور ينتج المركب (Y). • حمض الهيدروكلوريك المخفف ينتج الأيون (Z).

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

(أ) Sc_2O_3 : (X) ، $ScCl_3$: (Y) ، $Sc^{3+}_{(aq)}$: (Z)

(ب) Sc_2O_3 : (X) ، $ScCl_2$: (Y) ، $Sc^{3+}_{(aq)}$: (Z)

(جـ) ScO : (X) ، $ScCl_2$: (Y) ، $Sc^{2+}_{(aq)}$: (Z)

(د) ScO : (X) ، $ScCl_3$: (Y) ، $Sc^{2+}_{(aq)}$: (Z)

٢٢ كل من العناصر الآتية يمكن تحديد رقم مجموعته B بالجدول الدورى من مجموع أعداد إلكترونات المستويين الفرعيين $ns, (n-1)d$ فى توزيعه الإلكترونى، عدا .....

(أ) $_{21}Sc$ (ب) $_{28}Ni$ (جـ) $_{25}Mn$ (د) $_{23}V$

٢٣ المركب الذى يستخدم فى صناعة الطلائات المضيئة يكون عدد تأكسد كاتيونه فى أكسيده .....

(أ) 2+ (ب) 3+

(جـ) 1+ ، 2+ (د) 2+ ، 3+

٢٤ أى مما يلى يُعبر عن أحد عناصر الفئة (d) بالدورة الرابعة من الجدول الدورى الحديث ؟

(أ) الفضة له التركيب الإلكترونى : $ns^1, (n-1)d^{10}$

(ب) السكانديوم له أكثر من حالة تأكسد.

(جـ) المستوى الفرعى $3d$ تام الامتلاء بالإلكترونات فى أيون Cu^+

(د) توجد 3 إلكترونات مفردة فى أيون Fe^{2+}

٢٥ فلز (M) يتواجد فى صورة الأكاسيد والأيونات التالية :

• MO_2 • M_2O_3 • HMO_4^- • MO_4^-

يحتمل أن يكون الفلز (M) هو .....

(أ) الكروم. (ب) المنجنيز. (جـ) الحديد. (د) الكوبلت.

٢٦ كل عناصر المجموعات الآتية لها حالة التأكسد 2+ ، عدا عناصر المجموعة .....

(أ) VIIB (ب) VIB

(جـ) IIB (د) IIIB

٢٧ إذا كان التوزيع الإلكترونى للأيون M^{3+} هو $[Ar], 3d^5$ ، فإن العدد الذرى لهذا العنصر الانتقالى (M) هو .....

(أ) 24 (ب) 25

(جـ) 26 (د) 27

٢٨ المستوى الفرعى $3d$ يكون نصف ممتلئ فى أيونى .....

(أ) Fe^{2+} ، Mn^{3+} (ب) Fe^{3+} ، Mn^{2+}

(جـ) Cr^{3+} ، Mn^{2+} (د) Co^{2+} ، Fe^{2+}

٢٩ أى من مجموعات العناصر الآتية تتضمن عنصر انتقالى رئيسى واحد ؟

(أ) Ni ، Co ، Fe (ب) Cd ، Ag ، Cu

(جـ) Zn ، Ti ، Mn (د) Y ، Th ، Hg

٣٠ أى مما يلى يدل على نظير العنصر الانتقالى المستخدم فى الكشف عن الأورام الخبيثة ؟

(أ) يستخدم فى صناعة بطاريات النيكل كادميوم. (ب) عدده الذرى 60

(جـ) توزيعه الإلكترونى : $[Ar], 4s^1, 3d^5$ (د) عدد إلكتروناته المفردة = 3

٣١ أى مما يأتى يعبر عن التدرج الصحيح لثبات المحاليل المائية للأيونات التالية فى الهواء ؟

(أ) $Ti^{2+} < Fe^{2+} < Cr^{3+} < Mn^{2+}$ (ب) $Cr^{3+} < Ti^{2+} < Mn^{2+} < Fe^{2+}$

(جـ) $Cr^{3+} < Fe^{2+} < Mn^{2+} < Ti^{2+}$ (د) $Fe^{2+} < Ti^{2+} < Mn^{2+} < Cr^{3+}$

٣٢ الدقائق النانوية من أكسيد الفلز الانتقالى (M) لها القدرة على منع وصول الأشعة فوق البنفسجية للجلد.

كل مما يلى حالات أكسدة محتملة لهذا الفلز وأيوناته، عدا .....

(أ) $M \longrightarrow M^{2+}$ (ب) $M^{2+} \longrightarrow M^{4+}$

(جـ) $M \longrightarrow M^{3+}$ (د) $M^{3+} \longrightarrow M^{5+}$

٣٣ الفلز الانتقالى (M) القابل للتمغنط يصعب أكسدته من .....

(أ) $M \longrightarrow M^{2+}$ (ب) $M^{2+} \longrightarrow M^{3+}$

(جـ) $M^+ \longrightarrow M^{3+}$ (د) $M^{3+} \longrightarrow M^{5+}$

٣٤ أكسيد عنصر انتقالى (MO) يحتوى كاتيونه على 26 إلكترون.

ما الفلز الذى يلى العنصر (M) فى نفس الدورة فى الجدول الدورى ؟

(أ) Co (ب) Ni

(ج) Cu (د) Zn

٣٥ فى التفاعل : $2KMnO_4 + 16HCl \longrightarrow 5Cl_2 + 2MnCl_2 + 2KCl + 8H_2O$

يستدل على حدوث عملية اختزال من تكوُّن .....

(أ) Cl_2 (ب) $MnCl_2$

(ج) H_2O (د) KCl

٣٦ يستخدم المركب MXY_4 كمبيد حشرى وكمبيد للفطريات.

ما أعداد تأكسد كل من (M) ، (X) ، (Y) فى هذا المركب ؟

(أ) (M) : +3 ، (X) : +5 ، (Y) : −2 (ب) (M) : +2 ، (X) : +6 ، (Y) : −2

(ج) (M) : +2 ، (X) : +6 ، (Y) : −8 (د) (M) : +1 ، (X) : +7 ، (Y) : −2

٣٧ المركبان KXO_4 ، K_2XO_4 يمكن أن يتحول أحدهما للآخر.

ما عدد تأكسد العنصر الانتقالى (X) فى كل من العامل المؤكسد والعامل المختزل منهما على الترتيب ؟

(أ) +7 ، +6 (ب) +5 ، +6

(ج) +7 ، +7 (د) +7 ، +5

٣٨ من الجدول التالى، أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

الاختيارات	MnO_2	$KMnO_4$	$MnSO_4$
(أ)	عدد تأكسد المنجنيز فيه +2	يستخدم فى تطهير المياه	يعتبر من سبائك المنجنيز
(ب)	يستخدم فى اختزال H_2SO_4	عدد تأكسد المنجنيز فيه +7	يستخدم كمجفف للأحبار
(ج)	يتفاعل مع Al مكونًا Mn ، Al_2O_3	يستخدم فى الكشف عن الأورام الخبيثة	عدد تأكسد المنجنيز فيه +2
(د)	عدد تأكسد المنجنيز فيه +4	يضاف إلى أحواض السمك لمكافحة الطفيليات	حماية المحاصيل من الفطريات

٣٩ المركبات الآتية يمكنها القيام بدور العامل المؤكسد أو العامل المختزل فى التفاعلات الكيميائية، عدا .....

(أ) FeO (ب) MnO

(ج) Sc_2O_3 (د) Cr_2O_3

٤٠ من خصائص الفلز (M) الذى يقع فى السلسلة الانتقالية الأولى أنه :

- شديد الصلابة كالحديد الصلب ولكنه أخف منه.
- من أشهر مركباته MCl_4
- يتفاعل مع الماء تبعًا للمعادلة : $M + 2H_2O \longrightarrow MO_2 + 2H_2$

ومن الخواص الأخرى لهذا الفلز .....

(أ) هش فى الحالة النقية.

(ب) سام التأثير على جسم الإنسان.

(ج) متانته أعلى من الألومنيوم فى درجات الحرارة العالية.

(د) عامل مؤكسد قوى.

٤١ جهد التأين الأكبر لفلز انتقالى يحتوى على إلكترونين مفردين فى المستوى الفرعى $d\ (n-1)$ ،

هو جهد التأين .....

(أ) الثانى. (ب) الثالث. (ج) الرابع. (د) الخامس.

٤٢ يتفاعل الفلز (M) الواقع فى الدورة الرابعة والمجموعة 3B من الجدول الدورى مع حمض الكبريتيك، مكونًا هيدروچين وملح صيغته الكيميائية .....

(أ) MSO_4 (ب) $M_2(SO_4)_3$

(ج) $M(SO_4)_3$ (د) $M_3(SO_4)_2$

٤٣ يحتوى أيون الفلز (M) فى المركب MO_2 على 3 إلكترونات فى المستوى الفرعى $3d$

ما صيغة كبريتات الفلز (M) التى يحتوى $3d$ فيها على 5 إلكترونات، وفيما يستخدم هذا المركب ؟

(أ) $M(SO_4)_2$ / عامل مؤكسد. (ب) MSO_4 / صناعة العمود الجاف.

(ج) $M(SO_4)_2$ / مبيد حشرى. (د) MSO_4 / مبيد للفطريات.

٤٤ تتفق ذرات الفلز الانتقالى المستخدم فى دباغة الجلود مع ذرات أول فلز عرفه الإنسان فى .....

(أ) إمكانية تكوينها لكلوريد الفلز MCl_3 (ب) عدد إلكترونات المستوى الفرعى $4s$

(ج) استخدامها فى صناعة مبيدات الفطريات. (د) عدد إلكترونات المستوى الفرعى $3d$

٤٥ تتفاعل فلزات السلسلة الانتقالية الأولى مع الهالوچينات.

أى مما يلى يمثل هاليدات الفلزات الأكثر استقرارًا ؟

(أ) $CoCl_5$ ، $CrCl_3$ ، VBr_3 ، $TiCl_2$ (ب) $CoCl_2$ ، $CrBr_4$ ، VCl_4 ، $TiCl_4$

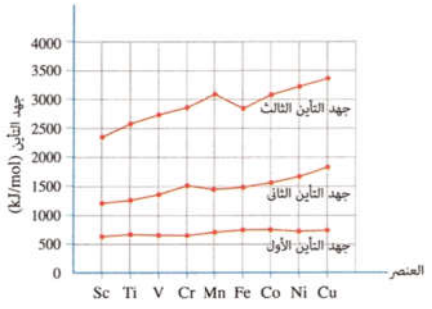
(ج) $CoBr_2$ ، CrF_3 ، VF_5 ، $TiCl_4$ (د) $CoCl_5$ ، $CrCl_2$ ، VCl_5 ، $TiBr_3$

٤٦ ما الصيغة الكيميائية لمركب كبريتيد اليتريوم ؟

(أ) Y_3S_2 (ب) YS

(ج) Y_2S_3 (د) YS_3

٤٧ من الشكل البيانى المقابل :



كل مما يأتى يعتبر صحيحًا، عدا .....

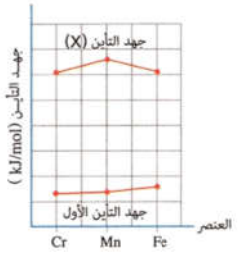
(أ) جهد التأين الثانى للنحاس أكبر من جهد التأين الثانى لباقى عناصر السلسلة الانتقالية الأولى.

(ب) جهد التأين الثانى للكروم أكبر من جهد التأين الثانى للمنجنيز.

(جـ) يزداد جهد التأين الأول لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى بزيادة أعدادها الذرية بفارق كبير.

(د) جهد التأين الثالث للمنجنيز أكبر من جهد التأين الأول للسكانديوم.

٤٨ من الشكل البيانى المقابل :



فإن جهد التأين (X) يمثل .....

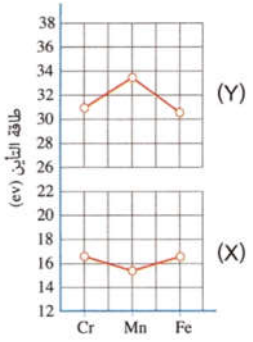
(أ) جهد التأين الخامس.

(ب) جهد التأين الرابع.

(جـ) جهد التأين الثالث.

(د) جهد التأين الثانى.

٤٩ الشكل البيانى المقابل : يوضح تدرج طاقتى التأين (X) ، (Y) لبعض فلزات السلسلة الانتقالية الأولى.



أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

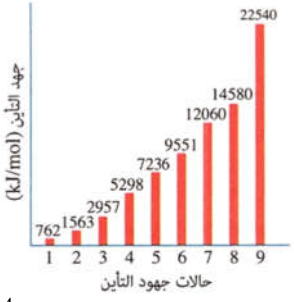
(أ) (X) : جهد التأين الأول ، (Y) : جهد التأين الثانى.

(ب) (X) : جهد التأين الثانى ، (Y) : جهد التأين الثالث.

(جـ) (X) : جهد التأين الثالث ، (Y) : جهد التأين الرابع.

(د) (X) : جهد التأين الرابع ، (Y) : جهد التأين الخامس.

٥٠ الشكل البيانى المقابل : يُعبر عن



جهـود تأيـن فلـز .....

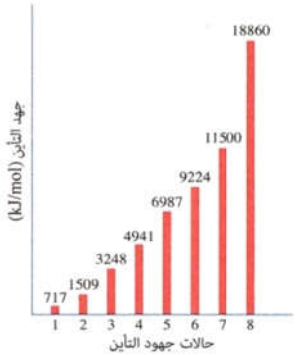
(أ) التيتانيوم.

(ب) الكروم.

(جـ) الحديد.

(د) الفانديوم.

٥١ الشكل البيانى المقابل :



يعبر عن جهود تأين عنصر انتقالى توزيعه الإلكترونى .....

(أ) $[Ar], 4s^1 , 3d^5$

(ب) $[Ar], 4s^2 , 3d^5$

(جـ) $[Ar], 4s^2 , 3d^6$

(د) $[Ar], 4s^1 , 3d^{10}$

٥٢ الجدول التالى يوضح جهود التأين الأربعة الأولى لأحد العناصر الانتقالية (M) :

جهد التأين	الأول	الثانى	الثالث	الرابع
قيمة جهد التأين (kJ/mol)	633.1	1235	2388.6	7090.6

حالة تأكسد العنصر (M) التى يتم فيها نزع إلكترون من مستوى طاقة رئيسى مكتمل بالإلكترونات هى .....

(أ) M^+ (ب) M^{2+} (جـ) M^{3+} (د) M^{4+}

٥٣ الجدول التالى يوضح جهود تأين أربعة عناصر انتقالية مقدرة بوحدة (kJ/mol) :

العنصر / جهد التأين	الأول	الثانى	الثالث	الرابع	الخامس	السادس
(W)	717	1509	3248	4941	6987	9224
(X)	762	1563	2957	5298	7236	9551
(Y)	578	1811	2745	11540	–	–
(Z)	651	1412	2828	4507	6299	12360

أى العناصر السابقة يُستخدم أحد مركباته كعامل حفاز فى صناعة المغناطيسيات فائقة التوصيل ؟

(أ) (W). (ب) (X). (جـ) (Y). (د) (Z).

ثانيًا الأسئلة المقالية

٥٤ العنصر الانتقالى (X) له 12 نظير مشع :

(١) حدد مجموعة العنصر (X) فى الجدول الدورى.

(٢) اكتب الصيغة الكيميائية لكبريتيد العنصر (X) وهو فى أكثر حالات تأكسده استقرارًا.

٥٥ يقع الفلز (Y) فى الدورة الخامسة والمجموعة 3B من الجدول الدورى :

(١) ما التوزيع الإلكترونى للفلز (X) الذى يسبقه فى نفس المجموعة ؟

(٢) ما خواص سبيكة العنصر (X) مع الألومنيوم ؟

٥٦ من مركبات المنجنيز $Mn_3(PO_4)_2$:

(١) اكتب التوزيع الإلكترونى لأيون المنجنيز فى هذا المركب.

(٢) هل يسهل أم يصعب أكسدة أيون المنجنيز فى هذا المركب Mn^{3+} ؟ مع التفسير.

---

٥٧ يتحد الفلز الانتقالى (M) مع الكلور مكونًا المركب MCl_2 ويكون عدد إلكتروناته فى هذا المركب 24 إلكترون :

(١) ما اسم الفلز (M) ؟

(٢) اكتب التوزيع الإلكترونى لهذا الفلز فى حالة تأكسده الشائعة.

---

٥٨ من التوزيع الإلكترونى لأعلى مستويين فرعيين فى الطاقة لعناصر الكروم والنحاس والخارصين، حدد :

(١) وجه التشابه بين النحاس والخارصين.

(٢) وجه الاختلاف بين النحاس والكروم.

---

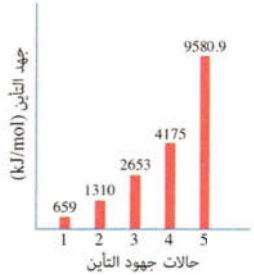
٥٩ يستخدم المركب MSO_4 كمبيد حشرى ومبيد للفطريات :

(١) اكتب التوزيع الإلكترونى لأيون الفلز (M) فى هذا المركب.

(٢) لماذا يكون جهد التأين الثانى لهذا الفلز أكبر من جهد تأينه الأول ؟

---

٦٠ الشكل البيانى المقابل، يعبر عن حالات جهد تأين الفلز (M) الذى يقع فى السلسلة الانتقالية الأولى :



(١) ما عدد مستويات الطاقة الفرعية تامة الامتلاء بالإلكترونات فى الأيون المستقر لهذا الفلز ؟

(٢) اكتب الصيغة الكيميائية لأكسيد هذا الفلز، مع ذكر أهميته.

---

٦١ الكاتيونين X^{3+} ، Y^{2+} لهما نفس التركيب الإلكترونى $[Ar]\ 3d^4$:

(١) ما اسم كل من الفلزين (X) ، (Y) ؟

(٢) اكتب الصيغة الكيميائية للعامل المؤكسد الذى يدخل فى تركيبه :

(أ) الفلز (X).

(ب) الفلز (Y).

---

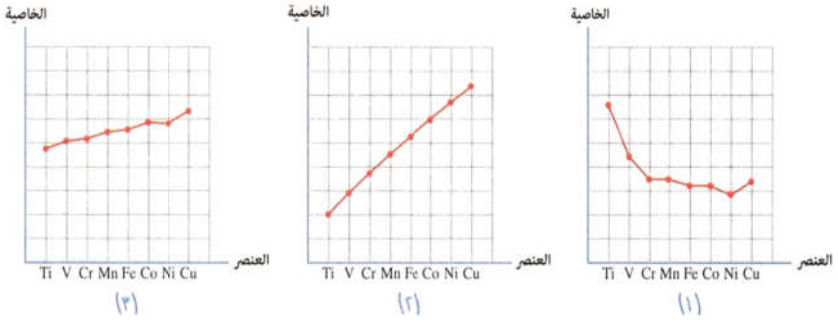
٦٢ عند إمرار غاز ثانى أكسيد الكبريت فى محلول برمنجنات البوتاسيوم يزول لون المحلول البنفسجى، ويعبر عن التفاعل الحادث بالمعادلة الأيونية التالية :

$$5SO_2 + 2MnO_4^- + 2H_2O \longrightarrow 5SO_4^{2-} + 2Mn^{2+} + 4H^+$$

استنتج من التفاعل الحادث خاصية توضح أن المنجنيز عنصر انتقالى، مع إيضاح دور MnO_4^- فى هذا التفاعل.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد (MCQ)

١ من الأشكال البيانية الآتية :



أى مما يأتى يعبر عن الخاصية التى توضحها كل من الأشكال (١) ، (٢) ، (٣) على الترتيب ؟

(أ) (١) : نصف القطر الذرى ، (٢) : الشحنة النووية الفعالة ، (٣) : الكتلة الذرية.

(ب) (١) : الكتلة الذرية ، (٢) : الشحنة النووية الفعالة ، (٣) : نصف القطر الذرى.

(جـ) (١) : نصف القطر الذرى ، (٢) : الكتلة الذرية ، (٣) : الشحنة النووية الفعالة.

(د) (١) : الشحنة النووية الفعالة ، (٢) : نصف القطر الذرى ، (٣) : الكتلة الذرية.

٢ بزيادة العدد الذرى للعناصر الانتقالية فى الدورة الواحدة .....

(أ) تقل طاقة التأين.
(ب) يزداد نصف القطر.
(جـ) تقل الكثافة.
(د) تزداد صعوبة التأكسد.

٣ ما وجه التشابه بين عنصرى السكانديوم والخارصين ؟

(أ) يستخدما فى جلفنة الصلب.
(ب) كل منهما له حالة تأكسد واحدة فقط.
(جـ) كثافتهما متقاربة.
(د) لهما نفس الحجم الذرى.

٤ أى مما يأتى يمثل خصائص الفلز الأكثر ملائمة لصناعة هياكل السيارات ؟

الاختيارات	الكثافة	المتانة والقوة	مقاومة التآكل
(أ)	مرتفعة	مرتفعة	منخفضة
(ب)	مرتفعة	منخفضة	منخفضة
(جـ)	منخفضة	مرتفعة	مرتفعة
(د)	منخفضة	منخفضة	مرتفعة

٥ ما التدرج الصحيح فى خاصية الكثافة للفلزات الآتية ؟

(أ) Sc < V < Ni < Co
(ب) Sc < V < Co < Ni
(جـ) Sc < Ni < Co < V
(د) Co < Ni < V < Sc

٦ الفلز (A) يقع فى الدورة الرابعة من الجدول الدورى :

- يتفاعل مع السيليكون مكونًا المركب A_2Si
- يستخدم فى صناعة المغناطيسات.
- نصف قطره الذرى مماثل لنصف قطر ذرة الفلز (B).

فإن الفلزين (A) ، (B) ، هما .....

(أ) Ni : (B) ، Fe : (A)
(ب) Ni : (B) ، Cu : (A)
(جـ) Cu : (B) ، Co : (A)
(د) Fe : (B) ، Co : (A)

٧ تتفق ذرات العنصر الانتقالى المستخدم فى دباغة الجلود مع ذرات العنصر الانتقالى الذى يُضاف إلى الألومنيوم لعمل السبيكة المستخدمة فى صناعة عبوات المشروبات الغازية فى .....

(أ) عدد الإلكترونات المفردة.
(ب) عدد إلكترونات المستوى الفرعى *(d)*.
(جـ) درجة الانصهار.
(د) حالة التأكسد الأكثر استقرارًا.

٨ الشكل التالى يعبر عن مقطع من الجدول الدورى :

كل مما يلى يعبر عن تدرج خواص العناصر الانتقالية، عدا .....

(أ) الكتلة الذرية للعنصر (4) أكبر مما للعنصر (3).
(ب) درجة انصهار العنصر (1) أكبر مما للعنصر (3).
(جـ) نصف القطر الذرى للعنصرين (1) ، (2) متساوٍ.
(د) كثافة العنصر (2) أقل مما للعنصر (3).

٩ الجدول المقابل : يوضح أنصاف الأقطار الذرية لأربعة عناصر متتالية من السلسلة الانتقالية الأولى مقدرة بوحدة Å

العنصر	نصف القطر الذرى للعنصر (Å)
(W)	1.16
(X)	1.16
(Y)	1.15
(Z)	1.17

أى من هذه العناصر يكون أكبرها كثافة ؟

(أ) (W).
(ب) (X).
(جـ) (Y).
(د) (Z).

١٠ ثلاثة فلزات انتقالية من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى :

- الفلز (X) : كثافته هى الأكبر مقارنةً بباقى عناصر السلسلة.
- الفلز (Y) : حالة تأكسده الأكثر شيوعًا هى الأكبر مقارنةً بباقى عناصر السلسلة.
- الفلز (Z) : درجة انصهاره هى الأكبر مقارنةً بباقى عناصر السلسلة.

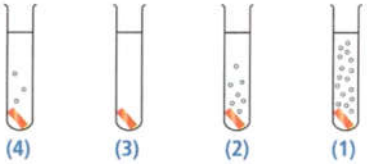
ترتب هذه العناصر تصاعديًا حسب أعدادها الذرية، كالتالى .....

(أ) (Y) ⟵ (Z) ⟵ (X).
(ب) (Y) ⟵ (X) ⟵ (Z).
(جـ) (Z) ⟵ (X) ⟵ (Y).
(د) (Z) ⟵ (Y) ⟵ (X).

١١ أى مما يلى يعبر عن المقارنة بين السكانديوم و الحديد ؟

الاختيارات	جهد التأين الرابع		التفاعل مع الماء	
	السكانديوم	الحديد	السكانديوم	الحديد
(أ)	أكبر	أقل	أسرع	أبطأ
(ب)	أكبر	أقل	أبطأ	أسرع
(جـ)	أقل	أكبر	أسرع	أبطأ
(د)	أقل	أكبر	أبطأ	أسرع

١٢ الأشكال المقابلة : توضح أثر إضافة الماء البارد إلى أربعة فلزات مختلفة.



أى من أنابيب الاختبار تحتوى على فلز السكانديوم وأى منها تحتوى على فلز النحاس ؟

(أ) (1) : فلز النحاس ، (2) : فلز السكانديوم.
(ب) (1) : فلز السكانديوم ، (3) : فلز النحاس.
(جـ) (2) : فلز النحاس ، (4) : فلز السكانديوم.
(د) (1) : فلز السكانديوم ، (2) : فلز النحاس.

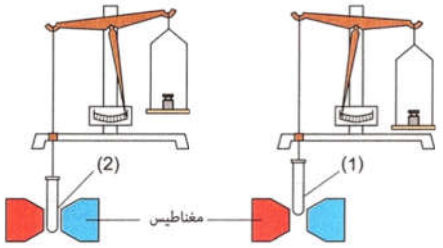
١٣ من العبارات التالية :

- الفلز (1) : يستخدم كعامل حفاز فى صناعة غاز النشادر.
- الفلز (2) : يستخدم أحد مركباته فى عمل محلول فهلنج.
- الفلز (3) : يستخدم فى دباغة الجلود.
- الفلز (4) : يستخدم فى صناعة مصابيح أبخرة الزئبق.

أقل هذه الفلزات من حيث النشاط الكيميائى هو .....

(أ) (1).
(ب) (2).
(جـ) (3).
(د) (4).

١٤ من الشكلين المقابلين :



أي مما يلي يعبر عن كاتيونات كل من المادتين (1) ، (2) ؟

(أ) (1) : Fe^{2+} ، (2) : Zn^{2+}

(ب) (1) : Fe^{2+} ، (2) : Cu^{+}

(ج) (1) : Zn^{2+} ، (2) : Cu^{+}

(د) (1) : Zn^{2+} ، (2) : Fe^{2+}

١٥ كل الأيونات التالية ديامغناطيسية، عدا .....

(أ) $_{27}Co^{2+}$ (ب) $_{30}Zn^{2+}$ (ج) $_{47}Ag^{+}$ (د) $_{48}Cd^{2+}$

١٦ كل مما يلي يعبر عن العناصر الانتقالية، عدا .....

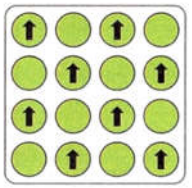
(أ) أن كل أيوناتها بارامغناطيسية.

(ب) أنها جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء.

(ج) أن يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي *(d)*.

(د) أنها تقع بين الفئتين (s) ، (p).

١٧ ما نوع المادة التى يُعبِّر عن حركة الإلكترونات فى أوربيتالاتها بالشكل الافتراضى المقابل ؟



(أ) مادة بارامغناطيسية واقعة تحت تأثير مجال مغناطيسى خارجى.

(ب) مادة ديامغناطيسية واقعة تحت تأثير مجال مغناطيسى خارجى.

(ج) مادة بارامغناطيسية.

(د) مادة ديامغناطيسية.

١٨ العزم المغناطيسى للفلز الانتقالى يكون أكبر ما يمكن عندما يحتوى المستوى الفرعى *d* فيه على .....

(أ) 2 إلكترون. (ب) 5 إلكترون. (ج) 7 إلكترون. (د) 9 إلكترون.

١٩ يقدر العزم المغناطيسى μ لذرات العناصر وأيوناتها بوحدة BM ويُعيَّن من العلاقة : $\mu = \sqrt{n(n+2)}$ ، حيث n تعبر عن عدد الإلكترونات المفردة.

أي الأيونات الآتية يكون عزمها المغناطيسى 5.9 BM ؟

(أ) Fe^{2+} (ب) Fe^{3+} (ج) Ni^{2+} (د) Cu^{2+}

٢٠ أي مما يلي يعبر عن العنصر الانتقالى M الذى يستخدم محلول أحد مركباته فى الكشف عن سكر الجلوكوز ؟

(أ) شديد النشاط الكيميائى.

(ب) محدود النشاط الكيميائى.

(ج) بارامغناطيسى فى الحالة M^{+}.

(د) أعلى درجة انصهار من العنصر الذى يسبقه فى الدورة.

٢١ أي محاليل المواد التالية يزداد وزنها ظاهريًا عند وضعها فى مجال مغناطيسى خارجى ؟

(أ) TiO_2 (ب) $Fe_2(SO_4)_3$ (ج) $KMnO_4$ (د) $ScCl_3$

٢٢ الفلز (X) يسبق الفلز (Y) مباشرةً فى السلسلة الانتقالية الأولى وكلاهما له نفس نصف القطر الذرى، ويستخدم أحد أملاح كل منهما كعامل مؤكسد.

أي مما يلي يُعبر عن الأكسيدين X_2O_3 ، Y_2O_3 ؟

(أ) X_2O_3 بارامغناطيسى ، Y_2O_3 ديامغناطيسى.

(ب) العزم المغناطيسى للمركب X_2O_3 أكبر مما للمركب Y_2O_3

(ج) يزداد الوزن الظاهرى لكل من X_2O_3 ، Y_2O_3 عند وضعهما فى مجال مغناطيسى.

(د) X_2O_3 ديامغناطيسى ، Y_2O_3 بارامغناطيسى.

٢٣ • العبارة (1) : Zn^{2+} مادة ديامغناطيسية.

• العبارة (2) : يفقد Zn إلكترونين من المستوى الفرعى *3d* مكونًا الأيون Zn^{2+}

أي مما يلي يعبر عن كل من العبارتين (1) ، (2) ؟

(أ) العبارة (1) صحيحة والعبارة (2) خطأ.

(ب) العبارة (1) خطأ والعبارة (2) صحيحة.

(ج) العبارة (1) صحيحة والعبارة (2) صحيحة.

(د) العبارة (1) خطأ والعبارة (2) خطأ.

٢٤ أي مما يلي يعبر عن تدرج الخاصية البارامغناطيسية للأيونات التالية ؟

(أ) $Ti^{2+} > Mn^{2+} > Cr^{2+} > V^{2+}$

(ب) $Mn^{2+} > Cr^{2+} > V^{2+} > Ti^{2+}$

(ج) $V^{2+} > Ti^{2+} > Mn^{2+} > Cr^{2+}$

(د) $V^{2+} > Cr^{2+} > Ti^{2+} > Mn^{2+}$

٢٥ أي مما يلي يعبر عن تدرج العزم المغناطيسى للأيونات التالية ؟

(أ) $V^{4+} < Ni^{2+} < Mn^{4+} < Fe^{3+}$

(ب) $Mn^{4+} < V^{4+} < Ni^{2+} < Fe^{3+}$

(ج) $V^{4+} < Ni^{2+} < Fe^{3+} < Mn^{4+}$

(د) $Fe^{3+} < Mn^{4+} < Ni^{2+} < V^{4+}$

٢٦ الجـدول المقابل : يوضح أرقام مجموعات ثلاثة فلزات من السلسلة الانتقالية الأولى.

الفلز	(X)	(Y)	(Z)
المجموعة	(IIB)	(IVB)	(IB)

ما الترتيـب الصحيـح لأيونات هذه الفلزات حسـب عزمها المغناطيسى ؟

(أ) $Z^{2+} < Y^{2+} < X^{2+}$

(ب) $Z^{2+} < X^{2+} < Y^{2+}$

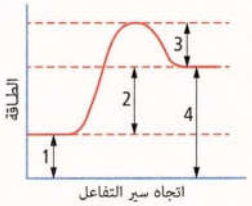
(ج) $Y^{2+} < X^{2+} < Z^{2+}$

(د) $X^{2+} < Z^{2+} < Y^{2+}$

٢٧ كل مما يلى يُعبر عن تدرج خواص بعض العناصر الانتقالية وأيوناتها، عدا .....

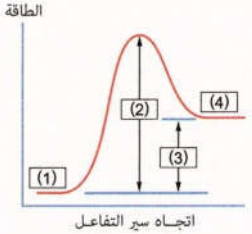
الاختيارات	الخاصية	تدرج الخاصية
(أ)	حالة التأكسد 3+ للأيون الأكثر استقرارًا	$Sc^{3+} > Fe^{3+} > Mn^{3+}$
(ب)	العزم المغناطيسى	$Mn^{2+} < Ni^{2+} < Co^{2+} < Fe^{2+}$
(جـ)	النشاط الكيميائى	$Sc > Fe > Cu$
(د)	عدد حالات التأكسد المحتملة	$Sc < Ti < V < Mn$

٢٨ الشكل المقابل : يوضح مخطط الطاقة لتفاعل كيميائى،
طاقة تنشيطه تمثل بالقيمة .....



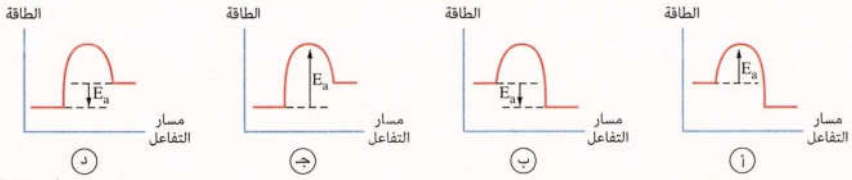
(أ) 2
(ب) 3 + 2
(جـ) 3
(د) 4 – 1

٢٩ من مخطط الطاقة المقابل :
أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

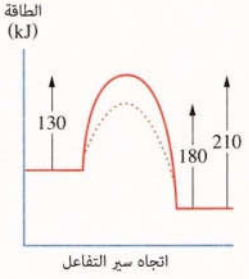


(أ) (1) : طاقة المتفاعلات ، (3) : طاقة التنشيط.
(ب) (1) : طاقة النواتج ، (2) : ΔH°
(جـ) (1) : طاقة المتفاعلات ، (3) : ΔH°
(د) (2) : طاقة التنشيط ، (4) : طاقة المتفاعلات.

٣٠ أى الأشكال البيانية الآتية يعبر عن تفاعل طارد للحرارة طاقة تنشيطه E_a ؟



٣١ الشكل المقابل : يعبر عن طاقة تنشيط أحد التفاعلات قبل وبعد استخدام عامل حفاز.
تكون طاقة تنشيط التفاعل المحفز .....

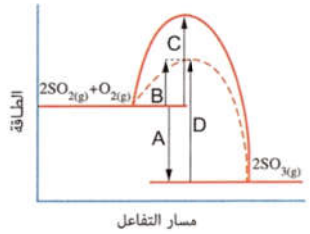


(أ) 50 kJ
(ب) 100 kJ
(جـ) 130 kJ
(د) 180 kJ

٣٢ يُعبر عن التفاعل التالى :

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow[450^\circ C]{V_2O_5} 2SO_{3(g)} \quad \Delta H = -196\ kJ/mol$$

بمخطط الطاقة المقابل والذى يعبر فيه عن طاقة تنشيط التفاعل غير المحفز بالحرف .....



(أ) (A).
(ب) (B).
(جـ) (C).
(د) (D).

٣٣ كل مما يلى يعبر عن فلزات انتقالية أو مركباتها تستخدم كعوامل حفز فى بعض الصناعات، عدا .....

(أ) V_2O_5 فى صناعة حمض الكبريتيك.
(ب) Fe فى صناعة النشادر.
(جـ) MnO_2 فى صناعة العمود الجاف.
(د) Ni فى هدرجة الزيوت.

٣٤ مركب كبريتات الأمونيوم ينتج من تفاعل نواتج كل من طريقة التلامس وعملية هابر- بوش وكلا العمليتان يستخدم فيهما عامل حفاز.
أى مما يأتى يعبر عن إحدى هاتين العمليتين ؟

الاختيارات	الأيون	يشتق من	الطريقة	العامل الحفاز
(أ)	الأمونيوم	النشادر	التلامس	الحديد
(ب)	الأمونيوم	النشادر	هابر – بوش	خامس أكسيد الڤاناديوم
(جـ)	الكبريتات	حمض الكبريتيك	التلامس	خامس أكسيد الڤاناديوم
(د)	الكبريتات	حمض الكبريتيك	هابر – بوش	الحديد

٣٥ تتعدد الاستخدامات الاقتصادية لأكاسيد الفلزات الانتقالية.
أى مما يأتى يعبر عن أكسيد لأحد الفلزات ؟

الاختيارات	أحد استخدامات الأكسيد	عدد تأكسد الفلز فى هذا الأكسيد
(أ)	يدخل فى تركيب مستحضرات التجميل	+5
(ب)	يدخل فى صناعة العمود الجاف	+3
(جـ)	عامل حفاز فى تفاعل انحلال H_2O_2	+4
(د)	يستخدم فى صناعة المطاط	+4

٣٦ من خواص العنصر (X) :
• درجة انصهاره مرتفعة.
• يتأكسد بسهولة مكونًا مركبات يكون عدد تأكسده فيها 2+ أو 3+
• يستخدم فى خفض طاقة تنشيط بعض التفاعلات الكيميائية.
ما نوع العنصر (X) ؟

(أ) فلز ممثل.
(ب) من الهالوچينات.
(جـ) غاز نبيل.
(د) من العناصر الانتقالية.

٣٧ الجدول المقابل : يوضح بعض خواص أحد العناصر.
مـا الخاصية الأخرى التى يفترض أن تكون من خواص هذا العنصر ؟

• درجة انصهاره : $3422^{\circ}C$
• مظهر العنصر : رمادى.
• مظهر كلوريد العنصر : أزرق غامق.
• كثافة العنصر : $19.52\ g/cm^3$
• توصيله للكهرباء وهو فى الحالة الصلبة : جيد.

(أ) له نشاط حفزى.
(ب) قوى الترابط بين ذراته ضعيفة.
(جـ) يكون أكسيد حامضى.
(د) له حالة تأكسد واحدة (+2).

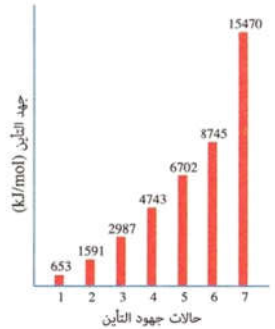
٣٨ كل مما يلى يعبر عن خواص معظم عناصر السلسلة الانتقالية الأولى وأسبابها، عدا .....

الاختيارات	الخواص	السبب
(أ)	مواد بارامغناطيسية	وجود إلكترونات مفردة فى المستوى الفرعى $3d$
(ب)	كثافتها مرتفعة	تقارب أحجامها الذرية وكبر كتلتها الذرية
(جـ)	عوامل حفز مثالية	سهولة فقد إلكترونى المستوى الفرعى $4s$
(د)	درجة انصهارها مرتفعة	قوة روابطها الفلزية

٣٩ التفاعل المحفز : $2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$ يمثل خطوة من خطوات تحضير أحد المركبات المعروفة.
ما اسم هذه الطريقة وما التوزيع الإلكترونى لذرة الفلز المستخدم فى تركيب العامل الحفاز المستخدم فى هذه العملية ؟
(أ) التلامس / $[Ar], 3d^0, 4s^0$
(ب) فيشر – تروبش / $[Ar], 3d^5, 4s^1$
(جـ) فيشر – تروبش / $[Ar], 3d^3, 4s^2$
(د) التلامس / $[Ar], 3d^3, 4s^2$

٤٠ التوزيع الإلكترونى لأيون الڤانديوم فى العامل الحفاز المستخدم فى طريقة التلامس هو نفس توزيعه الإلكترونى فى مركب .....
(أ) VO_2
(ب) VN
(جـ) VI_3
(د) NH_4VO_3

٤١ الشكل البيانى المقابل : يُعبر عن جهود تأين أحد عناصر السلسلة الانتقالية الأولى.
أى ممـا يأتـى يعبر عن هذا العنصر ؟



(أ) استخدامه كعامل حفاز فى صناعة حمض الكبريتيك.
(ب) شذوذ توزيعه الإلكترونى.
(جـ) قابل للتمغنط.
(د) نصف قطره أكبر كثيرًا من نصف قطر الحديد.

٤٢ الفلز (M) يقع فى السلسلة الانتقالية الأولى :
• كتلته الذرية أقل من الكتلة الذرية للكوبلت.
• درجة انصهاره أعلى من درجة انصهار النيكل.
• مركبه أكثر ثباتًا مع الفلور وصيغته الكيميائية : MF_5
يستخدم أكسيده كعامل حفاز فى صناعة .....
(أ) النشادر بطريقة هابر – بوش.
(ب) الزيوت المهدرجة.
(جـ) العمود الجاف.
(د) المغناطيسات فائقة التوصيل.

٤٣ عنصر انتقالى يقع فى السلسلة الأولى ويحتوى على عدد من الإلكترونات فى المستوى (M) ضعف رقم مجموعته التقليدى بالجدول الدورى.
كل مما يأتى يعبر عن هذا العنصر، عدا .....
(أ) يقلل طاقة تنشيط تفاعل هدرجة الزيوت.
(ب) يستخدم فى عمل سبيكة تقاوم التآكل وهى مسخنة لدرجة الاحمرار.
(جـ) له خمسة نظائر مستقرة.
(د) درجة غليانه أعلى من درجة غليان الحديد.

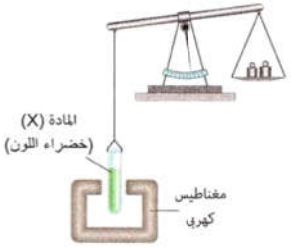
٤٤ أى مما يلى يعبر عن خواص معظم العناصر الانتقالية ؟

الاختيارات	درجة الانصهار	الأيون المماه	استخدام أغلبها كعوامل حفز
(أ)	مرتفعة	غير ملون	نعم
(ب)	مرتفعة	ملون	نعم
(جـ)	منخفضة	غير ملون	لا
(د)	منخفضة	ملون	لا

٤٥ أى أيونات الفلزات الآتية لا يُكوِّن محاليل ملونة ؟
(أ) الكروم.
(ب) المنجنيز.
(جـ) الكادميوم.
(د) الحديد.

٤٦ المحاليل المائية الآتية لمركبات الڤانديوم ملونة، عدا .....
(أ) VCl_3
(ب) $VOSO_4$
(جـ) Na_3VO_4
(د) VSO_4

٤٧ من الشكل المقابل :



كاتيون المادة (X) قد يكون .....
(أ) $Ni^{2+}_{(aq)}$ ، $Zn^{2+}_{(aq)}$
(ب) $Cu^{2+}_{(aq)}$ ، $Cr^{3+}_{(aq)}$
(جـ) $Ni^{2+}_{(aq)}$ ، $Cr^{3+}_{(aq)}$
(د) $Cu^{2+}_{(aq)}$ ، $V^{3+}_{(aq)}$

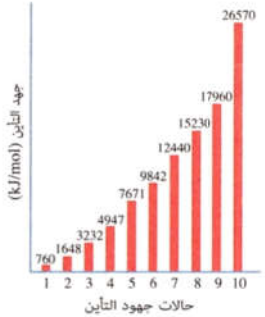
٤٨ يتصف المحلول $CuNO_3$ بأنه .....

(أ) بارامغناطيسى وملون.
(ب) بارامغناطيسى وغير ملون.
(جـ) ديامغناطيسى وغير ملون.
(د) ديامغناطيسى وملون.

٤٩ الشكل البيانى المقابل : يُعبر عن جهود تأين عنصر انتقالى رئيسى من السلسلة الأولى.

كل مما يأتى يُعبر عن هذا العنصر، عدا .....

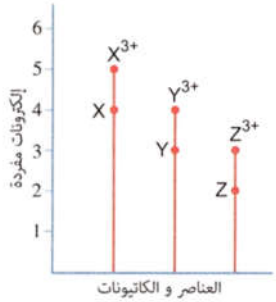
(أ) يستخدم فى صناعة المغناطيسات.
(ب) له عدة نظائر مشعة.
(جـ) أيوناته المتهدرتة ملونة.
(د) عدد تأكسده الشائع +5



٥٠ الشكل البيانى المقابل : لبعض عناصر السلسلة الانتقالية الأولى وكاتيوناتها.

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

(أ) درجة انصهار الفلز (X) أقل مما للفلز (Z).
(ب) الكتلة الذرية للفلز (Y) أكبر مما للفلز (Z).
(جـ) محلول (X^{3+}) أخضر اللون، بينما محلول (Y^{3+}) أحمر اللون.
(د) الفلز (Y) له أكثر من حالة تأكسد، بينما الفلز (Z) له حالة تأكسد وحيدة.



٥١ كل مما يلى يعبر عن خواص الفلزات الانتقالية، عدا .....

(أ) درجات انصهارها وغليانها مرتفعة.
(ب) معظم محاليل مركباتها ملونة.
(جـ) تكون مركبات أيونية.
(د) عدد تأكسدها المستقر هو +2

٥٢ أى مما يأتى يُعبر عن خواص عنصر انتقالى ؟

الاختيارات	الكثافة	درجة الانصهار	لون أكسيد العنصر
(أ)	0.97 g/cm^3	98°C	أبيض
(ب)	2.64 g/cm^3	769°C	أبيض
(جـ)	3.1 g/cm^3	−7°C	أصفر
(د)	8.96 g/cm^3	1085°C	أحمر

٥٣ أى مما يلى يُعبر عن خواص فلز الڤاناديوم ؟

(أ) كثافته أكبر من 5 g/cm^3 وأشهر أكاسيده ملونة.
(ب) كثافته أكبر من 5 g/cm^3 وأشهر أكاسيده بيضاء.
(جـ) كثافته أصغر من 1 g/cm^3 وأشهر أكاسيده ملونة.
(د) كثافته أصغر من 1 g/cm^3 وأشهر أكاسيده بيضاء.

٥٤ الجدول التالى يوضح خواص ثلاثة فلزات من عناصر الفئة (d) بالدورة الرابعة من الجدول الدورى :

الفلز	التفاعل مع الماء	ذوبان كلوريد الفلز فى الماء	الخواص المغناطيسية لكلوريد الفلز
(X)	لا يتفاعل	يذوب مكونًا محلول أزرق اللون	مادة بارامغناطيسية
(Y)	لا يتفاعل	يذوب مكونًا محلول أخضر اللون	مادة بارامغناطيسية
(Z)	يتفاعل بشدة	يذوب مكونًا محلول عديم اللون	مادة ديامغناطيسية

فإن الفلزات (X) ، (Y) ، (Z) ، هى .....

(أ) (X) : الحديد ، (Y) : الكروم ، (Z) : التيتانيوم.
(ب) (X) : النحاس ، (Y) : الكروم ، (Z) : السكانديوم.
(جـ) (X) : الكروم ، (Y) : النحاس ، (Z) : السكانديوم.
(د) (X) : السكانديوم ، (Y) : النحاس ، (Z) : التيتانيوم.

٥٥ أى أزواج المركبات التالية عند ذوبان كل منها على حدى فى الماء تُكوِّن محاليل ملونة ؟

(أ) Na_2S ، $Zn(NO_3)_2$
(ب) $ZnCl_2$ ، $CrCl_3$
(جـ) $Co(NO_3)_2$ ، $CrCl_3$
(د) $Co(NO_3)_2$ ، $ScCl_3$

٥٦ عند إمرار غاز الكلور فى محلول كلوريد الحديد (II) يصبح المحلول لونه أصفر باهت، بسبب .....

(أ) تأكسد غاز الكلور.
(ب) تأكسد Fe^{2+} إلى Fe^{3+}
(جـ) اختزال أيون Fe^{2+}
(د) تكون أيونات Fe^{6+}

٥٧ محاليل المركبات التالية تكون غير ملونة، عدا .....

(أ) $Sc_2(SO_4)_3$
(ب) CuF_2
(جـ) $ZnSO_4$
(د) $CuCl$

٥٨ أى الأيونات الآتية يعبر عن أيون ديامغناطيسى محلوله المائى غير ملون ؟

(أ) Ti^{4+}
(ب) Mn^{2+}
(جـ) Fe^{2+}
(د) V^{2+}

٥٩ الجدول المقابل : يوضح بعض البيانات عن أيونات المنجنيز الأكسچينية.

الأيون	لون المحلول
MnO_4^-	(X)
MnO_4^{2-}	أخضر

أى مما يلى يعبر عن كل من لون المحلول (X)، وعدد تأكسد Mn فى الأيون MnO_4^{2-} ؟

(أ) برتقالى / +7
(ب) برتقالى / +6
(جـ) بنفسجى / +7
(د) بنفسجى / +6

٦٠ الجدول المقابل : يوضح بعض البيانات عن أيونات الكروم الأكسچينية.

الأيون	لون المحلول
$Cr_2O_7^{2-}$	(X)
CrO_4^{2-}	أصفر

أى مما يلى يعبر عن كل من لون المحلول (X) وعدد تأكسد الكروم فى الأيون CrO_4^{2-} ؟

(أ) أخضر / 7+ (ب) أخضر / 6+

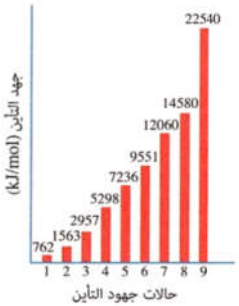
(جـ) برتقالى / 7+ (د) برتقالى / 6+

٦١ عنصر انتقالى (M) يقع فى الدورة الرابعة من الجدول الدورى وتحتوى ذرته على ثلاثة أوربيتالات مزدوجة بالإلكترونات فى المستوى الفرعى $3d$ ، يكون لون أيونه المتهدرت M^{2+} مماثل للون .....

(أ) $Cr^{3+}_{(aq)}$ فقط. (ب) $Cr^{3+}_{(aq)}$ ، $Mn^{2+}_{(aq)}$

(جـ) $Cr^{3+}_{(aq)}$ ، $Fe^{2+}_{(aq)}$ (د) $Fe^{2+}_{(aq)}$ ، $Mn^{2+}_{(aq)}$

٦٢ الشكل البيانى المقابل : يعبر عن جهود تأين عنصر فلزى من السلسلة الانتقالية الأولى.



ما الذى يتميز به هذا العنصر ؟

(أ) له حالة تأكسد وحيدة.

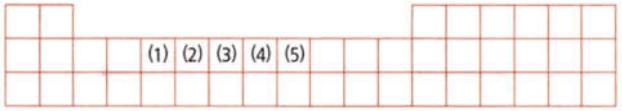
(ب) مستواه الفرعى $3d$ يحتوى على 3 إلكترونات مفردة.

(جـ) مركباته عديمة اللون.

(د) يستخدم كعامل حفاز فى صناعة النشادر.

ثانيًا الأسئلة المقالية

٦٣ الشكل التالى يوضح مقطع من الجدول الدورى :



(١) حدد رقمى العنصرين القابلين للتمغنط.

(٢) حدد وجهى تشابه آخرين فى الخواص الفيزيائية بين هذين العنصرين.

---

٦٤ اثنين من أيونات فلزات السلسلة الانتقالية الأولى لهما التوزيع الإلكترونى $[Ar], 3d^4$:

(١) حدد رمز هذين الأيونين.

(٢) قارن بين شحنة النواة الفعالة لهذين الفلزين، مع التفسير.

٦٥ يُضاف الفلز الانتقالى (M) إلى الصلب لصناعة السبيكة المستخدمة فى صناعة زنبركات السيارات،

قارن بين :

(١) الفلز (M) و فلز الكوبلت «من حيث : الكتلة الذرية».

(٢) الفلز (M) و فلز النيكل «من حيث : درجة الانصهار».

---

٦٦ ثلاثة فلزات (X) ، (Y) ، (Z) من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى :

- الفلز (X) : كثافته أكبر من كثافة باقى عناصر السلسلة.
- الفلز (Y) : عدد تأكسده المستقر يساوى 5+
- الفلز (Z) : درجة انصهاره أكبر من درجات انصهار باقى عناصر السلسلة.

(١) رتب هذه الفلزات حسب درجة غليانها.

(٢) أى الفلزين (X) ، (Y) يكون نصف قطره الذرى أكبر نسبيًا ؟

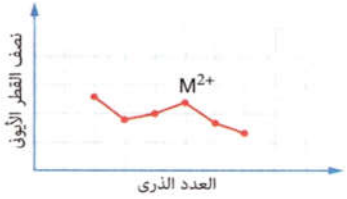
---

٦٧ من الجدول التالى حدد العنصر غير الانتقالى، مع تدعيم اختيارك بسببين :

الخاصية	العنصر (G)	العنصر (J)	العنصر (L)
درجة الانصهار	1083°C	181°C	1535°C
الكثافة	$8.92\ g/cm^3$	$0.53\ g/cm^3$	$7.86\ g/cm^3$
التفاعل مع الماء	لا يتفاعل	سريع جدًا	بطىء جدًا
صيغ كلوريدات العنصر	GCl GCl_2	JCl	LCl_2 LCl_3

---

٦٨ الشكل البيانى المقابل : يوضح تدرج خاصية نصف قطر الأيونات 2+ لبعض فلزات السلسلة الانتقالية الأولى.



استنتج التوزيع الإلكترونى لذرة الفلز (M) ، مع بيان خاصيته المغناطيسية.

---

٦٩ يذوب الفلز (M) ببطء فى حمض الكبريتيك المخفف مكونًا محلول أخضر اللون مع تصاعد فقاعات غازية.

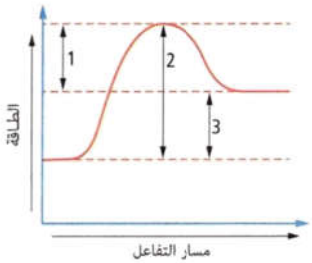
هل الفلز (M) هو السكانديوم أم الحديد ؟ مع تدعيم اختيارك بتفسير علمى.

---

٧٠ يذوب فلز الكروم بسرعة فى حمض الكبريتيك المخفف مكونًا المحلول (X) ذو اللون الأخضر.

ما الصيغة الكيميائية للملح المكون للمحلول (X) ؟ مع التفسير.

٧١ الشكل المقابل يوضح مخطط الطاقة لتفاعل كيميائى،



ما الذى يمثله كل من :

(١) الفرق بين مقدارى الطاقة (2) ، (1).

(٢) مجموع مقدارى الطاقة (1) ، (3).

---

٧٢ يشترك مركب فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 فى التفاعلين التاليين :

- التفاعل (1) : عند إضافته إلى محلول $KMnO_4$ المحمض بحمض الكبريتيك يزول لون البرمنجنات.
- التفاعل (2) : عند إضافته إلى محلول $FeSO_4$ يتحول اللون الأخضر الفاتح إلى اللون الأصفر الباهت.

ما الدور الذى يقوم به H_2O_2 فى التفاعلين السابقين ؟ مع التفسير.

---

٧٣ فلز انتقالى (M) التوزيع الإلكترونى لأيونه M^{3+} هو $[Ar].3d^5$:

(١) هل الفلز (M) قابل للتمغنط ؟

(٢) ما لون المحلول المائى لهذا الأيون ؟

---

٧٤ الفلزين (A) ، (B) من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى ولهما نفس القطر الذرى :

- الفلز (A) : له حالة تأكسد 4+ وحالة تأكسده الشائعة 2+
- الفلز (B) : له حالة تأكسد 2+ وحالة تأكسده الشائعة 3+

(١) اذكر استخدام واحد يشترك فيه الفلزين.

(٢) وضح التغير اللونى الحادث عند أكسدة الأيون B^{2+} فى محلوله المائى.

---

٧٥ من الفلزات الانتقالية (الثانديوم ، الكروم ، المنجنيز ، التيتانيوم) :

(١) رتب أيونات هذه الفلزات ثنائية الشحنة تصاعديًا حسب عزمها المغناطيسى.

(٢) ما التغير اللونى الحادث عندما يفقد إلكترون من الأيون ثنائى الشحنة المتهدرت لكل من :

(أ) الثانديوم. (ب) الكروم.

---

٧٦ الجدول التالى يوضح خواص كلوريدات ثلاثة فلزات من عناصر الفئة (d) بالدورة الرابعة من الجدول الدورى :

الفلز	ذوبان كلوريد الفلز فى الماء	عدد الإلكترونات المفردة فى المستوى الفرعى $3d$ لأيون الفلز
(X)	يذوب مكونًا محلول أزرق اللون	$2e^-$
(Y)	يذوب مكونًا محلول أخضر اللون	$2e^-$
(Z)	يذوب مكونًا محلول عديم اللون	zero

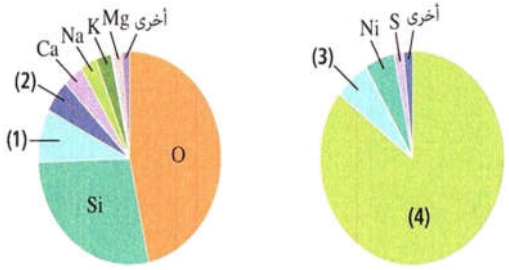
(١) استنتج الرموز الكيميائية لكل من الفلزات الانتقالية (X) ، (Y) ، (Z).

(٢) ما أثر إضافة الفلز (Z) إلى الماء ؟

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد (MCQ)

خامات الحديد واستخلاصه من خاماته

١ الشكلان الآتيان يعبرا عن النسب المئوية لمكونات كل من باطن الأرض وسطح القشرة الأرضية :



الرقم الدال على النسبة المئوية للحديد فى كل من باطن الأرض وسطح القشرة الأرضية على الترتيب، هما .....

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

٢ ما الكتلة التقريبية للحديد فى نيزك كتلته (14150 kg) ؟

(أ) 545.72 kg (ب) 721.65 kg (ج) 12735 kg (د) 1400 kg

٣ الشكل المقابل : لأحد الأحجار التى تُعرف باسم .....

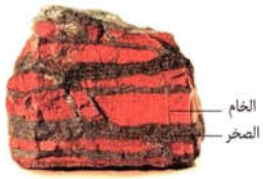
(أ) الهيماتيت.

(ب) الليمونيت.

(ج) المجنتيت.

(د) السيدريت.

٤ الشكل المقابل : لأحد صخور القشرة الأرضية التى تحتوى على أحد خامات الحديد.



أى مما يأتى يعبر عن هذا الخام ؟

(أ) يستخلص الحديد منه غالبًا بالتحليل الكهربى.

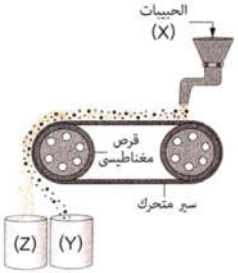
(ب) نسبة الحديد فيه أكبر مما فى باقى خامات الحديد.

(ج) له خواص ديامغناطيسية.

(د) لا يمكن أكسدة أيون الحديد الموجود فيه.

٥ الشكل المقابل : يعبر عن إحدى عمليات تجهيز خامات الحديد.

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟



(أ) (X) : خام الحديد قبل عملية التكسير.

(ب) (X) : خام الحديد قبل عملية التلبيد.

(ج) (Y) : حبيبات خام الحديد.

(د) (Z) : حبيبات الحديد.

٦ عملية فصل الشوائب من خامات الحديد دون حدوث تغير كيميائى، يمثل عملية .....

(أ) التحميص.
(ب) التلبيد.
(ج) الاختزال.
(د) الفصل الكهربى.

٧ أى العمليات الآتية يتم فيها الحصول على الحديد الزهر ؟

(أ) المرحلة الثانية لاستخلاص الحديد من خاماته.
(ب) تحميص خامات الحديد.
(ج) المرحلة الثالثة لاستخلاص الحديد من خاماته.
(د) اختزال أكسيد الحديد (III) بالغاز المائى.

٨ الخامات التالية تحتوى على الفلز المستخدم فى أبراج الكهرباء، عدا .....

(أ) المجنتيت.
(ب) المغنيسيت.
(ج) السيدريت.
(د) الليمونيت.

٩ تُستخدم المواد التالية فى عمليات استخلاص الحديد من خام الهيماتيت، عدا .....

(أ) فحم الكوك.
(ب) غاز أول أكسيد الكربون.
(ج) غاز الميثان.
(د) غاز ثالث أكسيد الكبريت.

١٠ عند تحميص خام السيدريت يتكون .....

(أ) FeO
(ب) Fe_3O_4
(ج) Fe_2O_3
(د) $Fe(OH)_2$

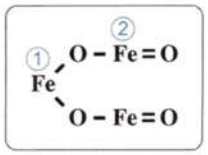
١١ عند تفاعل أكسيد الحديد الموجود فى الهيماتيت مع غاز أول أكسيد الكربون يتغير عدد تأكسد الحديد من .....

(أ) +3 إلى 0 ويقوم CO بدور العامل المختزل.
(ب) +6 إلى 0 ويقوم CO بدور العامل المختزل.
(ج) +3 إلى 0 ويقوم CO بدور العامل المؤكسد.
(د) +6 إلى 0 ويقوم CO بدور العامل المؤكسد.

١٢ التفاعلات التالية تحدث داخل الفرن العالى (فى الظروف المناسبة) وجميعها من تفاعلات الأكسدة والاختزال، عدا .....

(أ) $C + O_2 \longrightarrow CO_2$
(ب) $C + CO_2 \longrightarrow 2CO$
(ج) $CaO + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3$
(د) $Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$

١٣ من الصيغة الكيميائية المقابلة :



ما التوزيع الإلكترونى لكل من الأيونين (1) ، (2) ؟

وما الخام الذى يستخلص منه هذا المركب ؟

الاختيارات	التوزيع الإلكترونى		الخام المستخلص منه المركب
	للأيون (1)	للأيون (2)	
(أ)	$[Ar], 3d^6$	$[Ar], 3d^5$	المجنتيت
(ب)	$[Ar], 3d^5$	$[Ar], 3d^6$	المجنتيت
(ج)	$[Ar], 3d^6$	$[Ar], 3d^5$	الهيماتيت
(د)	$[Ar], 3d^5$	$[Ar], 3d^6$	الهيماتيت

١٤ أى مما يلى يعبر عن العملية الموضحة بالشكل المقابل ؟

الاختيارات	رفع نسبة الحديد فى الخام	تحسين الخواص الفيزيائية للخام	عملية التكسير
(أ)	✗	✗	✗
(ب)	✓	✗	✓
(ج)	✓	✓	✗
(د)	✓	✓	✓

١٥ أى مما يأتى يعبر عن الترتيب الصحيح لعمليات تجهيز خامات الحديد المستخدمة فى الفرن العالى ؟

(أ) التوتر السطحى ← التلبيد ← التحميص.
(ب) التكسير ← الفصل المغناطيسى ← التحميص.
(ج) التحميص ← التكسير ← التلبيد.
(د) التكسير ← التحميص ← الفصل الكهربى.

١٦ العمليات التى تتم بعد تجميع الحبيبات الدقيقة لخام الحديد للحصول على سبيكة تُستخدم فى صناعة خطوط السكك الحديدية، هى .....

(أ) فصل مغناطيسى – اختزال – تحميص.
(ب) تحميص – اختزال – تحسين خواص.
(ج) تكسير – تحميص – اختزال.
(د) توتر سطحى – تكسير – تحسين خواص.

١٧ أى مما يلى يُعد صحيحًا عند تسخين كتلة معينة من خام الليمونيت ؟

(أ) تزداد كتلة الحديد.
(ب) تحدث عملية اختزال.
(ج) تزداد نسبة الحديد.
(د) لا يحدث تغير لونى.

١٨ كل مما يأتى يُعد صحيحًا لعملية تسخين خامات الحديد بشدة فى الهواء، عدا .....

(أ) تحسين الخواص الكيميائية للخامات.
(ب) تكوين مادة ذات لون أحمر داكن.
(جـ) فصل بعض الشوائب على هيئة مركبات.
(د) زيادة كتلة الحديد فى الخامات.

١٩ أى مما يلى يدل على النقصان و الزيادة الحادثة فى خام الحديد نتيجة عملية التحميص ؟

الاختيارات	يحدث نقصان فى	تحدث زيادة فى
(أ)	كتلة الحديد	تركيز الحديد فى الخام
(ب)	كتلة الخام	تركيز الحديد فى الخام
(جـ)	شوائب الخام	كتلة الحديد
(د)	تركيز الحديد فى الخام	كتلة الحديد

٢٠ يصبح خام الهيماتيت عديم القيمة إذا احتوى على نسبة كبيرة من العنصر (X)، بينما تزداد قيمته كثيراً إذا احتوى على 15% : 5 من العنصر (Y).
أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

(أ) (X) : الصوديوم ، (Y) : المنجنيز.
(ب) (X) : الصوديوم ، (Y) : الكبريت.
(جـ) (X) : الفوسفور ، (Y) : الكبريت.
(د) (X) : الفوسفور ، (Y) : المنجنيز.

٢١ يستخلص الحديد من خام الهيماتيت، أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

(أ) يستخدم فحم الكوك كعامل حفاز.
(ب) يحتوى الهيماتيت على أكسيد الحديد (II).
(جـ) درجة نقاء الهيماتيت المستخدم تصل إلى 90%
(د) يتم تحميص خام الهيماتيت خارج الفرن العالى.

٢٢ من التفاعلات التى تحدث فى الفرن العالى .....

(أ) تفاعل CO مع SiO_2 لإزالة شوائب الخام.
(ب) حدوث أكسدة واختزال للكربون.
(جـ) أكسدة الهيماتيت إلى حديد.
(د) استخدام غاز الميثان فى اختزال أكسيد الحديد (III) إلى حديد.

٢٣ فى المنطقة الوسطى من الفرن العالى تكون درجة الحرارة $1000^{\circ}C$ وعندها يتحول المركب (1) إلى المركب (2) الذى يتفاعل مع المادة (3) متحولًا بدوره إلى المادة (4).
أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

الاختيارات	(1)	(2)	(3)	(4)
(أ)	CO_2	CO	Fe_3O_4	Fe_2O_3
(ب)	CO_2	CO	Fe_2O_3	Fe
(جـ)	CO	CO_2	FeO	Fe
(د)	CO	CO_2	Fe_2O_3	FeO

٢٤ المعادلات التالية تُعبر عن تفاعلات تحدث داخل الفرن العالى :

(1) $C + O_2 \longrightarrow CO_2$
(2) $CO_2 + C \longrightarrow 2CO$
(3) $Fe_3O_4 + CO \longrightarrow 3FeO + CO_2$
(4) $Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$

أى التفاعلات السابقة تؤدى إلى رفع درجة حرارة الفرن ؟

(أ) (1). (ب) (2). (جـ) (3). (د) (4).

٢٥ كل التفاعلات الآتية تتم فى أفران استخلاص الحديد من خاماته، عدا .....

(أ) $C + O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2$
(ب) $3Fe + 2O_2 \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_4$
(جـ) $Fe^{3+} + 3e^- \longrightarrow Fe$
(د) $C + CO_2 \xrightarrow{\Delta} 2CO$

٢٦ أى من أزواج المواد التالية يتأكسد فى الفرن العالى ؟

(أ) الكربون والأكسجين.
(ب) فحم الكوك وأول أكسيد الكربون.
(جـ) أول أكسيد الكربون وثانى أكسيد الكربون.
(د) ثانى أكسيد الكربون والأكسجين.

٢٧ المعادلات التالية تعبر عن أربعة تفاعلات كيميائية :

(1) $2CO + O_2 \longrightarrow 2CO_2$
(2) $Fe_2O_3 + 3H_2 \longrightarrow 2Fe + 3H_2O$
(3) $2C + O_2 \longrightarrow 2CO$
(4) $Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$

أى مما يلى يدل على التفاعلات التى تتم فى الفرن العالى ؟

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

٢٨ من المخطط التالى :

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

(أ) C : (1) ، CO : (2) ، Fe : (3)
(ب) CO : (1) ، C : (2) ، Sc : (3)
(جـ) C : (1) ، CO_2 : (2) ، Sc : (3)
(د) CO : (1) ، CO : (2) ، Fe : (3)

٢٩ كل مما يلى يعبر عن الخليط الغازى المستخدم فى طريقة فيشر - تروبش، عدا إنه .....

(أ) يختزل الأيون الذى تركيبه الإلكترونى : $[Ar], 3d^5$ إلى ذرته.
(ب) يمكن الحصول عليه من الغاز الطبيعى.
(جـ) يستخدم فى فرن مدركس.
(د) عامل مؤكسد قوى.

٣٠ العمليات التالية توضح خطوات صناعة الحديد الصلب «بدون ترتيب» :

(1) : اختزال الخام.
(2) : تسخين الخام بشدة فى الهواء.
(3) : إضافة الكربون إلى الحديد.
(4) : اختزال غاز ثانى أكسيد الكربون.

ما الترتيب الصحيح لهذه الخطوات ؟

أ (2) ← (1) ← (4) ← (3).
ب (1) ← (2) ← (3) ← (4).
جـ (2) ← (4) ← (1) ← (3).
د (1) ← (3) ← (2) ← (4).

٣١ من العبارات التالية :

(1) : الحديد الناتج منه يحتوى على نسبة من الشوائب.
(2) : اختزال خامات الحديد يتم بالتحليل الكهربى.
(3) : الحديد الناتج منه يُعرف بالحديد الزهر.

أى مما سبق يحدث فى الفرن العالى ؟

أ (1) : ✓ ، (2) : ✗ ، (3) : ✗
ب (1) : ✗ ، (2) : ✓ ، (3) : ✓
جـ (1) : ✗ ، (2) : ✓ ، (3) : ✗
د (1) : ✓ ، (2) : ✗ ، (3) : ✓

السبائك

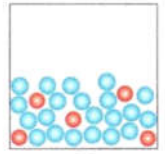
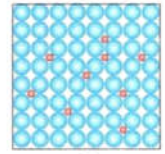
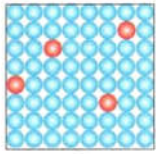
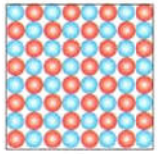
٣٢ تتشابه الشبكة البللورية لأزواج العناصر التالية، عدا .....

أ الحديد والكروم.
ب الذهب والنحاس.
جـ الحديد والنيكل.
د التيتانيوم والنحاس.

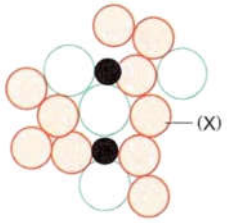
٣٣ كل من أزواج العناصر الآتية يكونا معًا سبيكة، عدا .....

أ Cu ، Zn
ب Hg ، Fe
جـ C ، Fe
د Cu ، Au

٣٤ أى مما يلى يعبر عن سبيكة تتميز بعدم انزلاق ذرات الفلز الأصلى ؟

أ 
ب 
جـ 
د 

٣٥ أى مما يأتى يعبر عن المادة الموضحة بالشكل المقابل ؟



أ مركب كيميائى تخضع صيغته الكيميائية لقوانين التكافؤ.
ب درجة انصهارها تختلف عن درجة انصهار الفلز (X).
جـ سبيكة استبدالية.
د خواص عناصرها الكيميائية متشابهة.

٣٦ سبيكة النحاس الأصفر عبارة عن خليط من النحاس وفلز تركيبه الإلكترونى .....

أ $[Ne], 3s^2, 3p^1$
ب $[Ar], 4s^2, 3d^{10}$
جـ $[Kr], 5s^2, 4d^{10}, 5p^2$
د $[Ar], 4s^2, 3d^8$

٣٧ الفلز (M) يقع فى الدورة الرابعة من الجدول الدورى :

- له نفس الشكل البللورى لفلز الذهب.
- يُكوِّن مع القصدير السبيكة (X) التى تتميز بالشدة والصلابة.

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

أ (M) : الحديد ، (X) : السيمنتيت.
ب (M) : النحاس ، (X) : الديورألومين.
جـ (M) : الحديد ، (X) : الصلب الذى لا يصدأ.
د (M) : النحاس ، (X) : البرونز.

٣٨ العناصر التى يمكن أن تُضاف إلى الحديد لتكوين سبيكة أصلب من الصلب ولا تصدأ، هى .....

أ C ، Mn
ب Cr ، Mn
جـ Al ، C
د C ، Cr

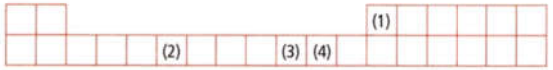
٣٩ إضافة نسبة من الكربون إلى فلز الحديد لتكوين سبيكة الحديد الصلب تُغير فى كل مما يلى، عدا .....

أ التوصيل الكهربى.
ب الخواص المغناطيسية.
جـ درجة الانصهار.
د الحجم الذرى لمكونات الحديد الصلب.

٤٠ الشكل المقابل : يمثل مقطع من الجدول الدورى. يمكن أن يُكوِّن العنصران (1) ، (2) معًا سبيكة .....

أ بينية أو استبدالية.
ب بينية أو بينفلزية.
جـ استبدالية أو بينفلزية.
د بينية أو استبدالية أو بينفلزية.

٤١ الشكل المقابل : يمثل مقطع من الجدول الدورى. العنصران اللذان يُكونا معًا إحدى سبائك الديورألومين، هما .....



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

٤٢ تتكون إحدى سبائك الديورألومين من 95% من العنصر (X)، 4.5% من العنصر (Y)، 0.5% من عناصر أخرى.
ما العنصران (X) ، (Y) وما إحدى استخدامات هذه السبيكة ؟

أ (X) : Sc ، (Y) : Al / صناعة هياكل الطائرات لخفتها.
ب (X) : Fe ، (Y) : Cr / صناعة أدوات المائدة لعدم صدئها.
جـ (X) : Al ، (Y) : Cu / صناعة أجزاء من السفن لمقاومتها لمياه البحار.
د (X) : Fe ، (Y) : C / صناعة ناقلات البترول لصلادتها.

٤٣ تُستخدم سبائك الفلز (1) مع الفلز (2) فى صناعة هياكل المركبات الفضائية.

ما الفلزان (1) ، (2) وما العنصران (3) ، (4) اللذان يكونا مع الفلز (1) سبيكة بينفلزية ؟

(أ) (1) : التيتانيوم / (2) : الألومنيوم / (3) ، (4) : الألومنيوم والنحاس.

(ب) (1) : الألومنيوم / (2) : التيتانيوم / (3) ، (4) : النيكل والنحاس.

(جـ) (1) : الألومنيوم / (2) : التيتانيوم / (3) ، (4) : الكوبلت والحديد.

(د) (1) : التيتانيوم / (2) : الألومنيوم / (3) ، (4) : النيكل والألومنيوم.

٤٤ الحديد النقى فلز لين، لذا فإنه يخلط بمقدار صغير من التنجستين لعمل سبيكة صلب التنجستين والتى تتميز بصلابتها.. من العبارات التالية :

(1) : دقائق الحديد النقى تترتب فى طبقات.

(2) : صلب التنجستين سبيكة استبدالية.

(3) : يُكوِّن الحديد سبائك بينية و استبدالية و بينفلزية.

أى العبارات السابقة تمثل حقائق علمية ؟

(أ) (1) ، (2) فقط.

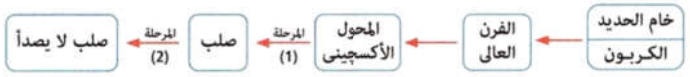
(ب) (2) ، (3) فقط.

(جـ) (1) ، (3) فقط.

(د) (1) ، (2) ، (3).

ثانيًا الأسئلة المقالية

٤٥ المخطط التالى يوضح خطوات صناعة الصلب الذى لا يصدأ :



(١) لماذا يُضاف الكربون إلى :

(أ) الفرن العالى.

(ب) الحديد فى المرحلة (1).

(٢) ما اسم العنصر المضاف إلى الحديد فى المرحلة (2) ؟

---

٤٦ المخطط التالى يوضح خطوات استخلاص الحديد من خام الهيماتيت :

(١) ما الهدف من :

(أ) المرحلة (1).

(ب) المرحلة (2).

(٢) ما اسم مصهور الفلز الذى يغمس فيه الحديد الناتج من المرحلة (3) لحمايته من الصدأ ؟ وما اسم هذه العملية ؟

٤٧ فلز (M) ينتهى التركيب الإلكترونى لأيونه M^{3+} بالمستوى الفرعى $3d^7$:

(١) ما أهمية هذا العنصر فى الصناعات الغذائية ؟

(٢) ما نوع سبيكة هذا العنصر مع كل مما يلى، مع التفسير :

(أ) الحديد.

(ب) الألومنيوم.

---

٤٨ يستخدم أكسيد الفلز (X) فى صناعة المطاط ومستحضرات التجميل، بينما يستخدم أكسيد الفلز (Y) فى صناعة مستحضرات الحماية من أشعة الشمس :

(١) ما الفرق بين عدد إلكترونات المستوى الفرعى $3d$ فى كل من ذرات الفلزين (X) ، (Y) ؟

(٢) حدد استخدامًا واحدًا لسبيكة كل من :

(أ) الفلز (X) مع النحاس.

(ب) الفلز (Y) مع الألومنيوم.

---

٤٩ يدخل النيكل فى تركيب العديد من السبائك :

(١) اذكر اسم سبيكتين يدخل فى تركيبهما النيكل، مع تحديد نوعيهما.

(٢) اذكر اسم سبيكة أخرى للنيكل، مع إيضاح أهميتها.

---

٥٠ يُضاف الفلز الانتقالى (1) إلى الفلز الممثل (2) لعمل سبيكة تستخدم فى صناعة هياكل الطائرات والمركبات الفضائية، ويُكوِّن الفلز (2) مع أى من الفلزين (3) ، (4) سبيكة بينفلزية :

(١) اكتب الصيغة الكيميائية لكلوريد :

(أ) الفلز (1) الأكثر استقرارًا.

(ب) الفلز (2).

(٢) ما نوع السبيكة المتكونة من إضافة الفلز (3) إلى الحديد ؟ مع التفسير.

---

٥١ فى السبيكة (W) تحتل ذرات اللافلز (X) المسافات البينية للشبكة البللورية للحديد، وعند إضافة نسبة ضئيلة من الفلز (Y) إلى السبيكة (W) تتكون سبيكة أخرى (Z) تستخدم فى صناعة زنبركات السيارات :

(١) ما اسم كل من :

(أ) اللافلز (X).

(ب) الفلز (Y).

(٢) ما التغير الحادث فى الخواص الفيزيائية لكل من :

(أ) الحديد عند إضافة اللافلز (X) إليه.

(ب) السبيكة (W) عند إضافة الفلز (Y) إليها.

١٥ لديك عنصران (X) ، (Y) :

(X) : من عناصر العملة.

(Y) : عنصر يُكوِّن مع المنجنيز سبيكة عبوات المياه الغازية.

فإن السبيكة المكونة من (X) ، (Y) تتميز بـ ..... (دور ثان ٢٣)

(أ) أن عناصرها لها نفس الشكل البللورى.

(ب) أن العنصر (Y) يمنع انزلاق طبقات العنصر (X).

(جـ) حدوث اتحاد كيميائى بين العنصرين (X) ، (Y).

(د) أن العنصر (Y) يوجد فى المسافات البينية للعنصر (X).

١٦ الجـدول المقابل : يوضح أنصاف أقطار أربعة عناصر انتقالية فى السلسلة الانتقالية الأولى (D) ، (C) ، (B) ، (A).

كل مما يلى يمكن أن يُكوِّن سبيكة استبدالية، ماعدا ..... (تجريبى / يونيو ٢١)

العنصر	نصف القطر Å
(A)	1.15
(B)	1.16
(C)	1.62
(D)	1.17

(أ) (C) ، (A).

(ب) (B) ، (A).

(جـ) (D) ، (A).

(د) (D) ، (B).

١٧ أى مما يلى يعبر عن السبيكة المستخدمة فى السخانات الكهربائية، ونوعها ؟ (دور ثان ٢٢)

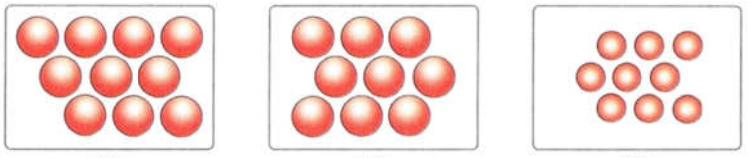
(أ) النيكل والكروم / استبدالية.

(ب) النحاس والذهب / استبدالية.

(جـ) الديورألومين / بينفلزية.

(د) النيكل والكروم / بينية.

١٨



(X) (Y) (Z)

فى الأشكال السابقة (Z) ، (Y) ، (X) ثلاثة عناصر كيميائية مختلفة مستخدمة فى صناعة ثلاثة أنواع من السبائك المختلفة :

- السبيكة (1) : تنتج من خلط مصهور العنصر (X) مع مصهور العنصر (Y).
- السبيكة (2) : تنتج من خلط مصهور العنصر (Y) مع مصهور العنصر (Z).
- السبيكة (3) : تنتج من تفاعل العنصر (Y) مع العنصر (Z).

فإن أنواع السبائك الثلاثة هى ..... (تجريبى / مايو ٢١)

الاختيارات	السبيكة (1)	السبيكة (2)	السبيكة (3)
(أ)	بينية	بينفلزية	استبدالية
(ب)	بينفلزية	استبدالية	بينية
(جـ)	استبدالية	بينية	بينفلزية
(د)	استبدالية	بينفلزية	بينية

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد (MCQ)

خواص الحديد

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

(أ) بخار الماء (at 500°C).

(ب) حمض الكبريتيك المركز (at 400°C).

(جـ) بخار الماء (at 200°C).

(د) حمض النيتريك المركز (at 200°C).

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

(أ) 2 mol

(ب) 4 mol

(جـ) 6 mol

(د) 8 mol

٣ أُضيفت أربعة أحجام متماثلة من أحماض مختلفة إلى أربع قطع متماثلة من الحديد (كلٍ على حدى).

ما الحمض الذى يُكوِّن طبقة من الأكسيد كناتج للتفاعل ؟

(أ) حمض النيتريك المخفف.

(ب) حمض الكبريتيك المركز.

(جـ) حمض الهيدروكلوريك المخفف.

(د) حمض النيتريك المركز.

٤ الملـح الناتـج مـن تفاعل الحديد مـع حمـض الهيدروكلوريك المخفـف يتفق مع الملـح الناتج من تفاعـل الحديد مع حمض الكبريتيك المخفف فى كل مما يلى، عدا إنهما .....

(أ) من المواد البارامغناطيسية.

(ب) من أملاح الحديد (II).

(جـ) يحتويان على نفس عدد الأنيونات.

(د) محلولهما له نفس اللون.

٥ غُمـرت قطعـة مـن الحديـد فى الحمـض (X) لمـدة زمنية وعنـد نقلهـا بعد غسـلها بالمـاء المقطـر إلى كأس بها محلول HCl مخفف، تصاعد فقاعات غازية بعد فترة زمنية.

ما الحمض (X) ؟

(أ) حمض الكبريتيك المخفف.

(ب) حمض الكبريتيك المركز الساخن.

(جـ) حمض الهيدروكلوريك المخفف.

(د) حمض النيتريك المركز.

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

(أ) أقل توصيلًا للكهرباء من النحاس.

(ب) يسهل تشكيله كالنحاس.

(جـ) أكبر كثافة من المنجنيز.

(د) له خواص مغناطيسية كالخارصين.

٧ الفلـز المسـتخدم كعامل حفاز فى تحضير غاز النشـادر يتفاعل مع الهواء فى ظروف مناسـبة للتفاعـل، مكونًا مركب صيغته الكيميائية .....

أ FeO ب MnO_2 ج Fe_3O_4 د Mn_2O_3

٨ 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 أبخرة اليود مكونًا ملح FeI_3

د يتفاعل مع حمض HCl المخفف مكونًا ملح، سرعان ما يتأكسد فى الهواء.

٩ يتفاعل الحديد مع .....

أ حمض الكبريتيك المخفف أو المركز الساخن مكونًا كبريتات الحديد (III).

ب عنصرى الكبريت أو الكلور مكونًا مركبى الحديد (II).

ج بخار الماء أو الأكسجين (at 500°C) مكونًا مغناطيس قوى.

د حمض النيتريك المخفف أو المركز مكونًا نترات الحديد (III).

١٠ يتفق مركب FeS مع مركب .....

أ $CuCl$ 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.

١١ 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) : O^{2-} ، (3) : Fe د (1) : O_2 ، (2) : Fe^{3+} ، (3) : H^+

١٢ عند تفاعل الحديد مع المادة (1) أو مع المادة (2) فى نفس ظروف التفاعل تتكون المادة (3).

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

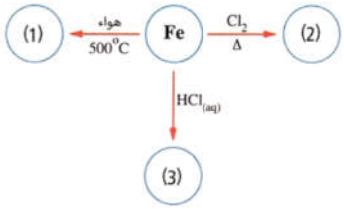
أ (1) : الهواء ، (2) : بخار الماء ، (3) : أكسيد الحديد المغناطيسى.

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) : هيدروكسيد الحديد (II).

١٣ 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) : $FeCl_3$

١٤ تختلف نواتج تفاعل الحديد مع الحمض (X) المخفف والمركز.

ما الحمض (X)، وما الناتج المشترك بين التفاعلين ؟

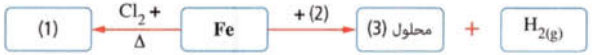
أ حمض الكبريتيك / تصاعد غاز SO_2

ب حمض الكبريتيك / تكون أيونات Fe^{2+}

ج حمض النيتريك / تصاعد بخار الماء.

د حمض النيتريك / تكون أيونات Fe^{3+}

١٥ 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 محلول المركب (3) ملون.

د المركب (2) يكون مركز ساخن.

١٦ ما العمليات التى تجرى بالترتيب للحصول على كلوريد الحديد (III) من خام السيدريت ؟

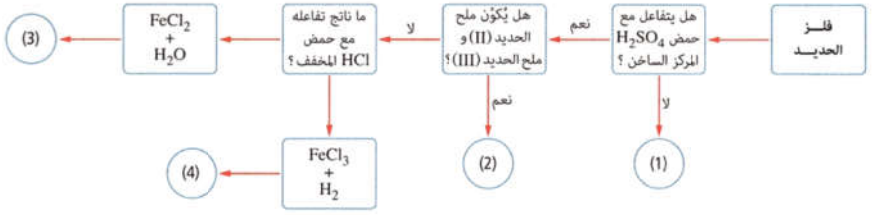
أ تحميص – اختزال عند 800°C – أكسدة بالكلور.

ب أكسدة بالكلور – اختزال عند 800°C – تحميص.

ج تسخين – اختزال عند 300°C – أكسدة بالكلور.

د اختزال عند 300°C – أكسدة بالكلور – تسخين عند 800°C

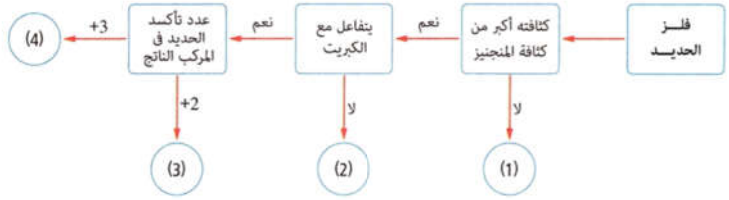
١٧ من المخطط التالى :



أى مما يلى يعبر عن فلز الحديد ؟

أ (1). ب (2). ج (3). د (4).

١٨ من المخطط التالى :



أى مما يلى يعبر عن فلز الحديد ؟

(أ) (1). (ب) (2). (جـ) (3). (د) (4).

أكاسيد الحديد

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

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

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

(أ) أكسدة ثم اختزال.
(ب) انحلال حرارى ثم اختزال.
(جـ) اختزال ثم إحلال بسيط.
(د) انحلال حرارى ثم أكسدة.

٢١ يمكن الحصول على أكسيد الحديد (III) بالتسخين الشديد لهذه المركبات بمعزل عن الهواء، عدا .....

(أ) كبريتات الحديد (II).
(ب) أكسالات الحديد (II).
(جـ) هيدروكسيد الحديد (III).
(د) أكسيد الحديد (III) المتهدرت.

٢٢ 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.
(جـ) يُختزل 1 mol منه بواسطة 1 mol من H_2 (at 600°C).
(د) يتأكسد إلى FeO عند تسخينه فى الهواء.

٢٣ 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). (جـ) (٢) ، (٣). (د) (٢) ، (٤).

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

(أ) أكسدة مركب أكسيد الحديد الأسود.
(ب) تفاعل الحديد المسخن لدرجة الاحمرار مع الهواء.
(جـ) تسخين أكسالات الحديد (II) فى الهواء.
(د) الانحلال الحرارى لهيدروكسيد الحديد (III).

٢٥ 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).
(جـ) الأكسيد (Y) يمكن اختزاله أو أكسدته.
(د) الأكسيد (X) يمكن اختزاله إلى أكسيد الحديد المختلط.

٢٦ 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.
(جـ) يذوب فى $H_2SO_{4(aq)}$
(د) يتأثر بأول أكسيد الكربون فى الظروف العادية.

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

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

٢٨ كل مما يلى 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).
(جـ) عند اختزاله يتكون مركب أسود اللون.
(د) يمكن اختزاله إلى نوعين من الأكاسيد.

٢٩ 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-} (جـ) Fe^{3+} ، SO_4^{3-} (د) Fe^{3+} ، SO_4^{2-}

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

(أ) تسخين الحديد فى الهواء الجوى.
(ب) تسخين كربونات الحديد (II) فى غياب الهواء.
(جـ) تسخين كبريتات الحديد (II).
(د) تسخين هيدروكسيد الحديد (III).

٣١ 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.

(جـ) الحديد ، بخار الماء (at 500°C). (د) الحديد ، حمض الكبريتيك المخفف.

٣٢ 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.

(جـ) تزداد كتلة الحديد فيه عند تحميصه.

(د) يمكن الحصول عليه من تفاعل FeO مع حمض H_2SO_4 المخفف.

٣٣ كل مما يأتى ينطبق على أكسيد الحديد (III) ، عدا إنه .....

(أ) بارامغناطيسى. (ب) ناتج تحميص السيدريت.

(جـ) محلوله قاعدى. (د) أكسيد قاعدى.

٣٤ 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.

(جـ) CO_2 ، H_2O ، SO_3 ، SO_2 (د) CO ، H_2O ، SO_3 ، SO_2

٣٥ تم إضافة كمية من الماء إلى خليط صلب مكون من ملح كلوريد الحديد (III) وأكسيد الحديد (III) مع التقليب ثم تم ترشيح الخليط.

ما لون كل من المادة الموجودة على ورقة الترشيح والمحلول المتكون على الترتيب ؟

(أ) أحمر داكن / أخضر. (ب) أسود / أصفر.

(جـ) أحمر داكن / أصفر. (د) أسود / أخضر.

٣٦ فى سلسلة التفاعلات التالية :

$FeCO_3 \xrightarrow{(1)} (W) \xrightarrow{(2)} (X) \xrightarrow{(3)} (Y) \xrightarrow{(4)} Fe(OH)_3$

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

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

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

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

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

٣٧ 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.

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

(د) يُحضر باختزال أحد أكاسيد الحديد السوداء.

٣٨ 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.

(جـ) تسخين الحديد لدرجة الاحمرار فى الهواء.

(د) اختزال أكسيد الحديد (III) عند درجة حرارة أعلى من 700°C

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

- $3R_{(s)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} R_3O_{4(s)}$
- $R_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow RCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$
- $RO_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow RCl_{2(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

يحتمل أن يكون العنصر (R) .....

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

٤٠ يدخل الفلز (M) فى التركيب الكيميائى للمركب المتهدرت (X) ذو اللون الأخضر الباهت.

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.

(جـ) المركب (X) ينحل بالحرارة مكونًا FeO ، SO_2 ، SO_3

(د) المركب (X) ينتج من تفاعل أكسيد الحديد (II) مع حمض الكبريتيك المخفف.

٤١ 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) $Fe_3O_{4(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400:700°C} 3FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$

(ب) $4FeO_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_{3(s)}$

(جـ) $Fe_2O_{3(s)} + 3H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow[conc]{\Delta} Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 3H_2O_{(v)}$

(د) $FeO_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow FeCl_{2(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

٤٢ 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.

٤٣ 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.

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

(أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

٤٥ ما الملح الذى يتأكسد 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).

٤٦ 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.

٤٧ 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) (1 : X) : (2 : Y).
(ب) (2 : X) : (5 : Y).
(ج) (2 : X) : (3 : Y).
(د) (3 : X) : (4 : Y).

٤٨ 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.

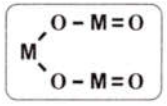
٤٩ يمكن تحويل أكسيد الحديد المغناطيسى إلى محلول ملح أصفر اللون، عن طريق .....

(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.

٥٠ 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.

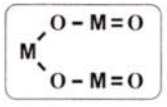
٥١ من الصيغة الكيميائية الموضحة بالشكل المقابل :



ما العنصر (M)، كيف يمكن الحصول عليه من الأكسيد M_2O_3 ؟

(أ) Fe ، بالأكسدة.
(ب) Fe ، بالاختزال.
(ج) Co ، بالأكسدة.
(د) Co ، بالاختزال.

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



(أ) أملاح M^{2+} فقط.
(ب) أملاح M^{3+} فقط.
(ج) أملاح M^{+} ، M^{2+}
(د) أملاح M^{2+} ، M^{3+}

٥٣ 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).

٥٤ 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) 4 ، 2
(ب) 12 ، 2
(ج) 6 ، 4
(د) 2 ، 2

٥٥ 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) $CO + Z \longrightarrow CO_2 + Fe$

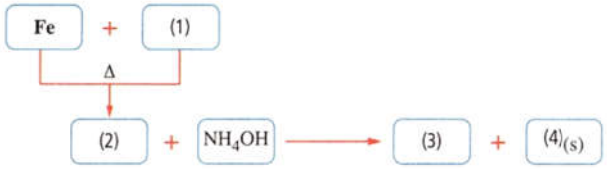
أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

الاختيارات	(W)	(X)	(Y)	(Z)
(أ)	يختزل إلى Fe_2O_3	يستخدم كعامل حفاز	يوجد فى خام الهيماتيت	يتأكسد بسهولة فى الهواء الساخن
(ب)	يختزل إلى Fe_2O_3	قابل للسحب والطرق	لا يذوب فى الماء	مركب له خواص مغناطيسية
(ج)	مركب له خواص مغناطيسية	عصب الصناعات الثقيلة	مركب أحمر اللون	مركب أسود اللون
(د)	مركب له خواص مغناطيسية	عصب الصناعات الثقيلة	مركب أسود اللون	مركب أحمر اللون

٥٦ عند تسخين المادة (X) يتكون Fe_2O_3 وعند تسخين المادة (Y) بمعزل عن الهواء يتكون FeO
وعند تسخين المادة (Z) لدرجة حرارة $500^{\circ}C$ فى الهواء يتكون Fe_3O_4
أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

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

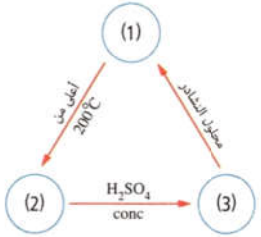
٥٧ من المخطط التالى :



أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

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

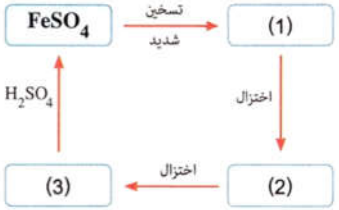
٥٨ من المخطط المقابل :



أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

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

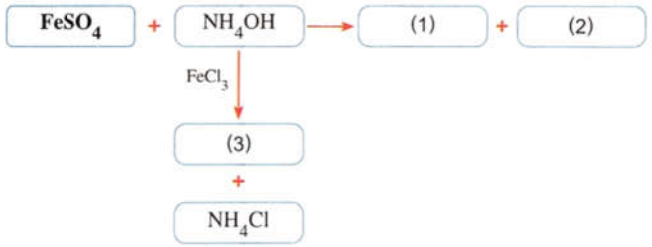
٥٩ من المخطط المقابل :



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
(جـ) (1) : FeO ، (2) : Fe_2O_3 ، (3) : Fe_3O_4
(د) (1) : FeO ، (2) : Fe_3O_4 ، (3) : Fe_2O_3

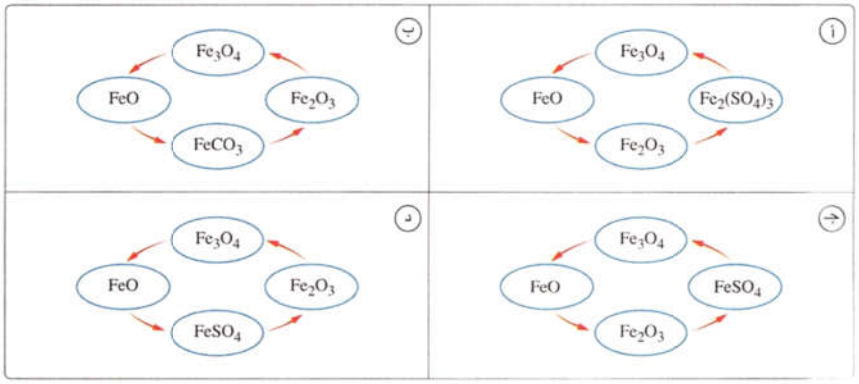
٦٠ المخطط التالى يوضح بعض التفاعلات الكيميائية :



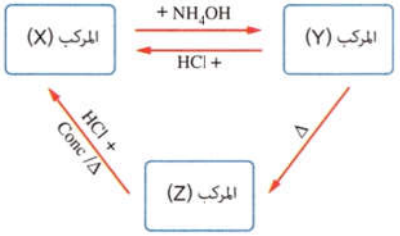
أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

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

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



٦٢ المخطط المقابل : يتضمن ثلاثة أنواع من مركبات الحديد.

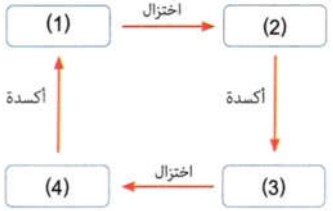


أى مما يلى يعبر عن أنواع هذه المركبات ؟

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

٦٣ من المخطط المقابل :

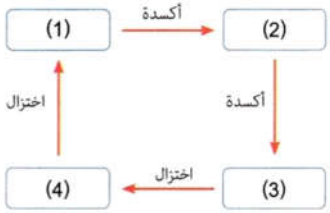
أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟



الاختيارات	(1)	(2)	(3)	(4)
أ	Fe_2O_3	FeO	Fe_3O_4	Fe_2O_3
ب	Fe_3O_4	Fe	FeO	Fe_2O_3
جـ	Fe_3O_4	Fe	FeO	Fe_2O_3
د	Fe_2O_3	Fe	Fe_3O_4	FeO

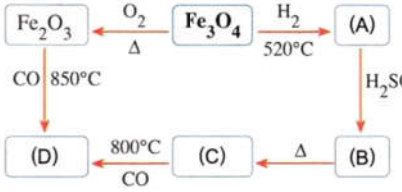
٦٤ الشكل المنظومى المقابل : يتضمن تفاعلات أكسدة وتفاعلات اختزال للحديد وأكاسيده.

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟



الاختيارات	(1)	(2)	(3)	(4)
أ	أكسيد أسود	أكسيد أسود	أكسيد أحمر	الحديد
ب	أكسيد أسود	أكسيد أحمر	أكسيد أسود	الحديد
جـ	الحديد	أكسيد أسود	أكسيد أحمر	أكسيد أسود
د	الحديد	أكسيد أحمر	أكسيد أسود	أكسيد أسود

٦٥ من المخطط المقابل :



أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

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

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

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

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

ثانيا الأسئلة المقالية

٦٦ 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.

٦٧ أكسيد الحديد (X) يمكن الحصول عليه من أكسدة أكسيدى الحديد الآخرين.

وضح بالمعادلات الرمزية كيفية الحصول على الأكسيد (X) من تفاعلى انحلال حرارى.

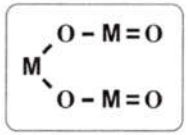
٦٨ الجدول التالى يوضح نتائج تفاعل ثلاثة فلزات من السلسلة الانتقالية الأولى مع كل من حمض الكبريتيك المخفف والهواء :

الفلز	التفاعل مع حمض الكبريتيك المخفف	التفاعل مع الهواء بالتسخين
(M)	يذوب ببطء مكونًا محلول لونه أخضر باهت مع تكون فقاعات غازية	يُكوِّن الأكسيد (1) أسود اللون
المنجنيز	يذوب بسرعة فى الحمض مكونًا المحلول (2) ذو اللون الأحمر الوردى مع تصاعد فقاعات غازية	يُكوِّن الأكسيد (3) الذى يعتبر خليطًا من الأكسيدين (II) ، (III)
الكروم	يذوب بسرعة فى الحمض مكونًا محلول أخضر اللون	يُكوِّن الأكسيد (4) الأكثر ثباتًا

استنتج الصيغة الكيميائية لكل من :

(١) الأكسيد (1). (٢) المحلول (2). (٣) الأكسيد (3). (٤) الأكسيد (4).

٦٩ 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.

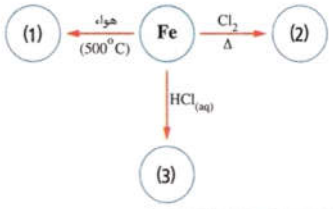
(٢) وضح بمعادلة رمزية ناتج :

(أ) اختزال هذا الأكسيد. (ب) أكسدة هذا الأكسيد.

٧٠ يتساوى عدد مولات المادة الناتجة من اتحاد 4 mol من الحديد مع وفرة من أيًا من الكبريت والكلور، بينما يختلف عدد تأكسد كاتيون الحديد فى المركبين.

عبِّر عن العبارة السابقة بمعادلتين رمزيتين يدلا عليهما.

٧١ من المخطط المقابل :



(١) اذكر خاصيتين من خواص المركب (1).

(٢) اكتب التوزيع الإلكترونى لأيون الحديد فى :

(أ) المركب (2). (ب) المركب (3).

٧٢ 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.

٧٣ الفلز (X) يكون لينًا 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.

---

٧٤ 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 ؟

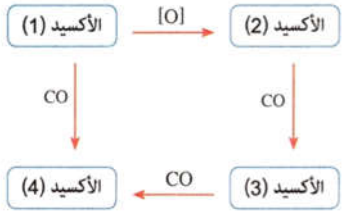
(٢) ما الأكسيد الناتج من اختزال المركب (Y) عند :

(أ) أقل درجة حرارة ممكنة.

(ب) أعلى درجة حرارة ممكنة.

---

٧٥ المخطط المقابل يتضمن أكاسيد الحديد الثلاثة :

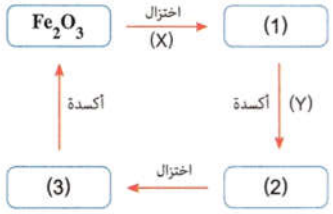


(١) حدد رقمى الأكسيدين اللذين يعبر عنهما بنفس الصيغة الكيميائية.

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

---

٧٦ المخطط المقابل يمثل عمليات أكسدة واختزال لأكاسيد الحديد الثلاثة.



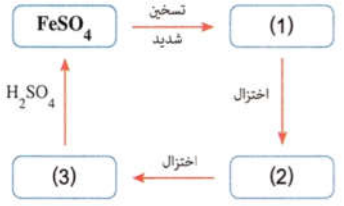
اكتب المعادلة الرمزية المعبرة عن كل من :

(١) تفاعل الاختزال (X).

(٢) تفاعل الأكسدة (Y).

---

٧٧ من المخطط المقابل،



اكتب المعادلتين الرمزيتين المعبرتين عن تحويل :

(١) المركب $FeSO_4$ إلى المركب (2).

(٢) المركب (2) إلى المركب $FeSO_4$

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد (MCQ)

التحليل الكيميائى

١ كل مما يلى يعبر عن الكيمياء التحليلية، عدا .....

(أ) ترتبط الكيمياء التحليلية ارتباطًا وثيقًا بالصناعة.

(ب) من مهام الكيمياء التحليلية تعيين الصيغة الكيميائية لمركب مجهول.

(جـ) يجرى التحليل الكمى قبل التحليل الكيفى.

(د) من مهام التحليل الكمى معرفة نسب العناصر الداخلة فى تركيب السبائك.

٢ ترتبط الكيمياء التحليلية بالعديد من فروع العلوم الأخرى، مثل .....

(أ) الفيزياء والبيولوچى فقط.

(ب) الچيولوچيا وعلم المعادن فقط.

(جـ) الفيزياء وعلم المعادن فقط.

(د) الفيزياء والبيولوچى والچيولوچيا وعلم المعادن.

٣ يهدف التحليل الكيفى إلى كل مما يلى، عدا .....

(أ) إثبات ما إذا كان منشأ العينة المجهولة عضوى أم غير عضوى.

(ب) تحديد العناصر أو الأيونات الموجودة فى العينة المجهولة.

(جـ) تعيين تركيز المركب المكون للعينة المجهولة.

(د) تحديد المجموعات الوظيفية الموجودة فى العينة المجهولة.

٤ يمكن التعرف على عينة نقية من Na_2CO_3 من خلال .....

(أ) الذوبان فى الماء.

(ب) الحالة الفيزيائية.

(جـ) درجتى الانصهار والغليان.

(د) التفاعل مع $HCl_{(aq)}$

مجموعة أنيونات حمض الهيدروكلوريك المخفف

٥ عند تفاعل محلول الملح (X) مع محلول الملح (Y) لا يتكون راسب أبيض إلا بعد التسخين.

ما أنيون الملح (X) وما كاتيون الملح (Y) ؟

(أ) CO_3^{2-} : (X) ، Na^+ : (Y)

(ب) S^{2-} : (X) ، Ag^+ : (Y)

(جـ) HCO_3^- : (X) ، Mg^{2+} : (Y)

(د) SO_4^{2-} : (X) ، Ca^{2+} : (Y)

٦ أنيون الملح الناتج من إمرار غاز ثانى أكسيد الكربون فى ماء الجير الرائق لمدة طويلة يمكن الكشف عنه باستخدام .....

(أ) محلول كبريتات الماغنسيوم على البارد.

(ب) محلول هيدروكسيد الصوديوم.

(جـ) محلول كبريتات الماغنسيوم ثم التسخين.

(د) ثانى كرومات البوتاسيوم.

٧ يمكن التمييز بين كربونات الصوديوم و كلوريد الصوديوم باستخدام .....

(أ) حمض النيتريك المخفف. (ب) محلول هيدروكسيد الصوديوم.
(جـ) محلول هيدروكسيد الأمونيوم. (د) محلول نترات البوتاسيوم.

٨ مخلوط صلب من أملاح بيكربونات الصوديوم وكبريتات الصوديوم ونترات الصوديوم.
ما الغاز (الغازات) الناتج عند إضافة حمض HI المخفف إليه ؟

(أ) CO_2 فقط. (ب) NO_2 فقط.
(جـ) CO_2 ، NO_2 فقط. (د) SO_2 ، NO_2 ، CO_2

٩ يتكون راسب عند خلط محلولى .....

(أ) $CuCl_2$ ، H_2SO_4 (ب) Na_2CO_3 ، $CuCl_2$
(جـ) H_2SO_4 ، KCl (د) HNO_3 ، NaCl

١٠ خليط يحتوى على أنيونى $CO_{3(aq)}^{2-}$ ، $SO_{4(aq)}^{2-}$
أى مما يلى عند إضافته إلى الخليط يترسب أحد الأنيونين ؟

(أ) $NaNO_{3(aq)}$ (ب) $NH_4NO_{2(s)}$ (جـ) $FeCl_{3(aq)}$ (د) $K_2SO_{3(s)}$

١١ يمكن التمييز معمليًا بين $MgCO_{3(s)}$ ، $Mg(HCO_3)_{2(s)}$ باستخدام .....

(أ) $HCl_{(aq)}$ (ب) $H_2O_{(\ell)}$ (جـ) $HNO_{3(aq)}$ (د) $Na_2SO_{4(aq)}$

١٢ الأنيون الذى يُغير لون محلول $K_2Cr_2O_7$ المحمض المستخدم كعامل مؤكسد، هو .....

(أ) NO_3^- (ب) NO_2^- (جـ) HCO_3^- (د) CO_3^{2-}

١٣ من المعادلة الأيونية التالية :

$$3SO_{3(aq)}^{2-} + Cr_2O_{7(aq)}^{2-} + 8H_{(aq)}^{+} \longrightarrow 3SO_{4(aq)}^{2-} + 2Cr_{(aq)}^{3+} + 4H_2O_{(\ell)}$$

كل مما يلى يُعد صحيحًا، عدا .....

(أ) يتغير لون المحلول من اللون البرتقالى إلى اللون الأخضر.
(ب) أنيون SO_3^{2-} يقوم بدور العامل المختزل.
(جـ) أيونات H^+ مصدرها حمض الكبريتيك المركز.
(د) تتغير حالة تأكسد الكروم من 2- إلى 3+

١٤ من المعادلة التالية :

$$2KMnO_{4(aq)} + 5SO_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)} \longrightarrow 2H_2SO_{4(aq)} + K_2SO_{4(aq)} + 2MnSO_{4(aq)}$$

كل مما يلى يُعد صحيحًا، عدا .....

(أ) خليط نواتج التفاعل محلول عديم اللون.
(ب) يستخدم محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمض ككاشف لغاز SO_2
(جـ) يقوم غاز SO_2 بدور العامل المختزل.
(د) تحدث عملية أكسدة لأيون المنجنيز.

١٥ أُضيف حمض الكبريتيك المخفف إلى أحد الأملاح فتصاعد غاز يُخضر ورقة مبللة بمحلول $K_2Cr_2O_7$ المحمض بالإضافة إلى تكون معلق أصفر اللون. فإن أنيون هذا الملح، هو .....

(أ) الكبريتيد. (ب) الكبريتيت. (جـ) الثيوكبريتات. (د) الكبريتات.

١٦ عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى الملحين (X) ، (Y) - كلٍ على حدى - يتصاعد غاز، لا يؤثر فى محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمض بحمض الكبريتيك.
فإن الملحين (X) ، (Y) هما .....

(أ) KNO_2 : (X) ، K_2CO_3 : (Y) (ب) K_2SO_3 : (X) ، $K_2S_2O_3$: (Y)
(جـ) KNO_3 : (X) ، K_2SO_3 : (Y) (د) $KHCO_3$: (X) ، K_2CO_3 : (Y)

١٧ الجدول التالى يوضح خواص كل من الغازين (X) ، (Y) :

خواص الغاز (X)	خواص الغاز (Y)
• يمكن أكسدته.	• يمكن اختزاله.
• له رائحة نفاذة.	• عديم الرائحة.
• يزيل لون محلول $KMnO_4$ المحمض.	• يكون راسب أبيض عند إمراره فى محلول $Ca(OH)_2$

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

(أ) SO_2 : (X) ، CO_2 : (Y) (ب) SO_3 : (X) ، CO : (Y)
(جـ) SO_2 : (X) ، CO : (Y) (د) SO_3 : (X) ، CO_2 : (Y)

١٨ تتفق كل أملاح الكربونات و البيكربونات فى كل مما يلى، عدا .....

(أ) الحمض المشتقان منهما. (ب) ذوبانهما فى الماء.
(جـ) تفاعلهما مع الأحماض القوية. (د) تفاعلهما مع $MgSO_{4(aq)}$

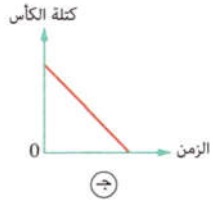
١٩ عند إمرار الغاز (A) فى ماء الجير الرائق لمدة قصيرة تكوّن راسب أبيض وعند إمرار نفس الغاز على فحم مُسخن تكوّن الغاز (B).
فإن الغازين (A) ، (B) ، هما .....

(أ) CO_2 : (A) ، CO : (B) (ب) CO : (A) ، CO_2 : (B)
(جـ) CO_2 : (A) ، CO_2 : (B) (د) CO : (B) ، CO : (A)

٢٠ أى الأشكال البيانية التالية يعبر عن كتلة كأس مفتوحة تحتوى على خليط من كربونات الصوديوم ووفرة من حمض الهيدروكلوريك المخفف بمرور الزمن ؟

(أ)

(ب)

(جـ)


(د)

٢١ عند إذابة المركب (A) فى :

- حمض الهيدروكلوريك المخفف يتصاعد الغاز (B) عديم اللون.
- الماء ثم إضافة محلول نترات الفضة إليه يتكون راسب أبيض (C).

أى مما يلى يُعبر عن كل من المركب (A)، الغاز (B) وما أثر تسخين الراسب (C) ؟

(أ) (A) : Na_2SO_4 ، (B) : SO_3 ، (C) : يتحول إلى اللون الأسود.

(ب) (A) : Na_2SO_3 ، (B) : SO_2 ، (C) : يزول الراسب.

(جـ) (A) : Na_2S ، (B) : H_2S ، (C) : يزول الراسب.

(د) (A) : Na_2SO_3 ، (B) : SO_2 ، (C) : يتحول إلى اللون الأسود.

٢٢ عند تفاعل كل من المادتين (W) ، (X) مع حمض الهيدروكلوريك المخفف يتصاعد الغازين (Y) ، (Z) على الترتيب.

- الغاز (Y) : يخضر لون محلول ثانى كرومات البوتاسيوم المحمض.
- الغاز (Z) : يتأكسد فى الهواء مكونًا غاز لونه بنى محمر.

ما الأنيونين الموجودين فى كل من المادتين (W) ، (X) ؟

(أ) (W) : الكبريتيت ، (X) : الكبريتيد.

(ب) (W) : البيكربونات ، (X) : النيتريت.

(جـ) (W) : الكبريتيت ، (X) : النيتريت.

(د) (W) : الكبريتيد ، (X) : البيكربونات.

٢٣ مركب صلب يتفاعل مع $H_2SO_{4(aq)}$ ويتكون المركب الغازى (X) الذى يتأكسد أنيونه مكونًا أحد شوائب خامات الحديد.

كل مما يلى يُعد صحيحًا، عدا .....

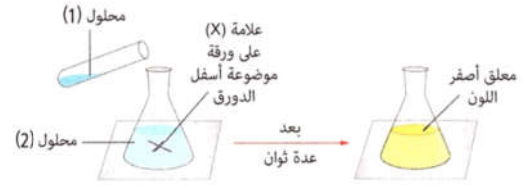
(أ) المركب (X) يكون راسب مع (Pb^{2+}).

(ب) أنيون المركب (X) يكوِّن راسب أسود مع (Ag^+).

(جـ) عدد تأكسد أنيون الغاز (X) يساوى (+4).

(د) المحلول المائى للغاز (X) أكثر تطايرًا من $HNO_{3(aq)}$

٢٤ الشكل التالى يعبر عن إحدى التجارب الكيميائية :



ما المحلول (1) وأنيون المحلول (2) ؟

(أ) (1) : $HCl_{(aq)}$ ، (2) : $S_4O_{6(aq)}^{2-}$

(ب) (1) : $HCl_{(aq)}$ ، (2) : $S_2O_{3(aq)}^{2-}$

(جـ) (1) : $I_{2(aq)}$ ، (2) : $S_4O_{6(aq)}^{2-}$

(د) (1) : $I_{2(aq)}$ ، (2) : $S_2O_{3(aq)}^{2-}$

٢٥ عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى ملح ثيوكبريتات الصوديوم تحدث عملية .....

(أ) أكسدة للكبريت واختزال للأكسجين.

(ب) اختزال للكبريت وأكسدة للأكسجين.

(جـ) أكسدة واختزال للأكسجين.

(د) أكسدة واختزال للكبريت.

٢٦ المادة التى يتأكسد شقيها بواسطة محلول $KMnO_4$ فى وسط حامضى، هى .....

(أ) $Fe(NO_3)_2$ (ب) $MgSO_3$ (جـ) $Ti(NO_2)_3$ (د) K_2CO_3

٢٧ عددى تأكسد الكروم فى كل من المركب المستخدم فى عمل الأصباغ والمركب الناتج من تفاعل غاز ثانى أكسيد الكبريت مع محلول ثانى كرومات البوتاسيوم المحمض بحمض الكبريتيك المركز، هما .....

(أ) +2 ، +3 (ب) +3 ، +3 (جـ) +4 ، +4 (د) +4 ، +6

٢٨ عند إضافة محلول نترات الرصاص (II) إلى المحلول (X) يتكون راسب أبيض، وعند إضافة قطرات من حمض النيتريك المخفف إلى الراسب الأبيض يلاحظ حدوث فوران مع زوال الراسب المتكون. فإن المحلول (X)، هو .....

(أ) كلوريد الخارصين. (ب) يوديد الأمونيوم. (جـ) كبريتات الألومنيوم. (د) كربونات الصوديوم.

٢٩ عند إمرار الغاز (1) فى المحلول (2) لا يحدث تغير لونى.

أى مما يلى يُعبر عن كل من الغاز (1) و المحلول (2) ؟

(أ) (1) : CO_2 ، (2) : $Ca(OH)_2$

(ب) (1) : SO_2 ، (2) : $K_2Cr_2O_7 / H^+$

(جـ) (1) : H_2S ، (2) : $(CH_3COO)_2Pb$

(د) (1) : NH_3 ، (2) : NaOH

٣٠ عدد مولات $KMnO_4$ اللازمة للتفاعل تمامًا مع 0.05 mol من نيتريت الصوديوم فى وسط حامضى، هى .....

(أ) 0.125 mol (ب) 0.02 mol (جـ) 0.2 mol (د) 2 mol

٣١ أى مما يأتى يُستخدم فى التمييز بين غاز ثانى أكسيد الكبريت و غاز ثانى أكسيد الكربون ؟

(أ) محلول ثانى كرومات البوتاسيوم المحمض.

(ب) محلول هيدروكسيد الصوديوم.

(جـ) محلول كربونات الصوديوم.

(د) ورقة عباد شمس زرقاء مبللة بالماء.

٣٢ ماذا يحدث عند إضافة محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمض بحمض الكبريتيك المركز إلى نيتريت الصوديوم ؟

(أ) يتأكسد نيتريت الصوديوم فقط.

(ب) تُختزل برمنجنات البوتاسيوم فقط.

(جـ) يتأكسد أيون الصوديوم ويختزل أيون البوتاسيوم.

(د) يتأكسد أيون النيتريت ويختزل أيون المنجنيز.

٣٣ عند تسخين الملح (X) بشدة يتكون مركبين من مركبات الكبريت وعند إضافة محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمض بحمض الكبريتيك المركز إلى الملح (Y) يتكون ملحين من أملاح الكبريتات.

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

(أ) (X) : $FeSO_4$ ، (Y) : $NaNO_3$

(ب) (X) : $CuSO_4$ ، (Y) : $NaNO_2$

(جـ) (X) : $CuSO_4$ ، (Y) : $NaNO_3$

(د) (X) : $FeSO_4$ ، (Y) : $NaNO_2$

٣٤ تبعًا لنواتج التفاعلين المقابلين :

- الأنيون (X) + $HCl_{(aq)}$ ⟶ غاز (Y) عديم اللون كريه الرائحة
- الغاز (Y) + $(CH_3COO)_2Pb_{(aq)}$ ⟶ مادة صلبة سوداء اللون

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

(أ) (X) : SO_3^{2-} ، (Y) : SO_2

(ب) (X) : Cl^- ، (Y) : HCl

(جـ) (X) : S^{2-} ، (Y) : H_2S

(د) (X) : CO_3^{2-} ، (Y) : CO_2

٣٥ مركب (X) يتميز بما يلى :

• يذوب 1 mol منه فى الماء مكونًا 3 mol من الأيونات. • يتفاعل مع كربونات الأمونيوم مكونًا غاز حامضى.

فإن المركب (X)، هو .....

(أ) هيدروكسيد الكالسيوم. (ب) حمض النيتريك. (جـ) هيدروكسيد الصوديوم. (د) حمض الكبريتيك.

٣٦ يحدث تعكر عند خلط .....

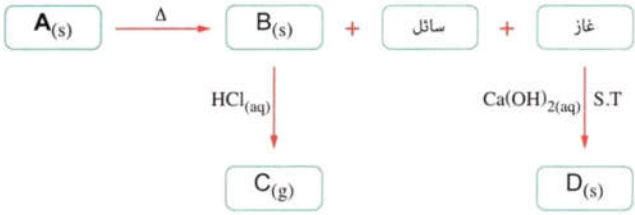
(أ) محلول الأمونيا مع محلول كلوريد الصوديوم.

(ب) محلول كبريتات النحاس (II) مع محلول كلوريد الماغنسيوم.

(جـ) محلول نترات الخارصين مع محلول كربونات الأمونيوم.

(د) محلول هيدروكسيد الصوديوم مع محلول يوديد البوتاسيوم.

٣٧ من المخطط المقابل :



أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

الاختيارات	(A)	(B)	(C)	(D)
(أ)	Na_2CO_3	$NaHCO_3$	H_2O	$CaCO_3$
(ب)	$NaHCO_3$	Na_2O	H_2O	$Ca(HCO_3)_2$
(جـ)	$NaHCO_3$	Na_2CO_3	CO_2	$CaCO_3$
(د)	$KHCO_3$	K_2CO_3	CO_2	$Ca(HCO_3)_2$

٣٨ عينة من مادة متبلرة (A) لونها أخضر فاتح ينتج عن تسخينها بشدة مادة صلبة حمراء اللون (B) وغاز (C) عديم اللون يُخضر ورقة مبللة بمحلول ثانى كرومات البوتاسيوم المحمض.

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

(أ) (A) : $Fe_2(SO_4)_3.(H_2O)_n$ ، (B) : FeO ، (C) : SO_2

(ب) (A) : $FeSO_4.7H_2O$ ، (B) : Fe_2O_3 ، (C) : SO_2

(جـ) (A) : $Fe_2(SO_4)_3.(H_2O)_n$ ، (B) : Fe_2O_3 ، (C) : SO_3

(د) (A) : $FeSO_4.7H_2O$ ، (B) : FeO ، (C) : SO_3

٣٩ أى الأنيونات التالية يكون مادة سوداء لا تذوب فى الماء مع كاتيون (X^+) الذى ينتهى تركيبه الإلكترونى بالمستوى الفرعى ($4d^{10}$) ؟

(أ) SO_3^{2-} (ب) S^{2-} (جـ) NO_3^- (د) HCO_3^-

٤٠ يتكون محلولى لملحين مختلفين للصوديوم عند تفاعل $Na_2X_{(aq)}$ مع .....

(أ) $MgCO_3$ (ب) $AgNO_3$ (جـ) I_2 (د) S

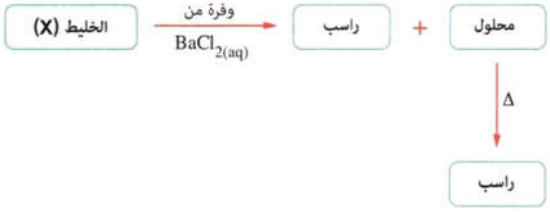
٤١ محلول المادة التى يلزم إضافتها إلى محلول يحتوى على أيونات Mg^{2+} لفصلها فى صورة راسب على البارد، هو .....

(أ) $NaHCO_3$ (ب) K_2SO_4 (جـ) Na_2CO_3 (د) KNO_3

٤٢ أى من أزواج الأنيونات التالية يُكوِّن كل منهما على حدى نفس الغاز عند معالجته بحمض مناسب ؟

الاختيارات	CO_3^{2-} ، HCO_3^-	SO_3^{2-} ، $S_2O_3^{2-}$
(أ)	✓	✓
(ب)	✗	✓
(جـ)	✓	✗
(د)	✗	✗

٤٣ من المخطط المقابل :



الخليط (X) مكون من أنيونى .....

(أ) NO_3^- ، CO_3^{2-}

(ب) HCO_3^- ، CO_3^{2-}

(جـ) NO_3^- ، SO_3^{2-}

(د) Cl^- ، SO_3^{2-}

مجموعة أنيونات حمض H_2SO_4 المركز الساخن

٤٤ يمكن التمييز بين محلول كلوريد الصوديوم و محلول نترات الصوديوم، باستخدام .....

(أ) حمض الهيدروكلوريك المخفف. (ب) محلول كربونات البوتاسيوم.

(جـ) محلول نترات الفضة. (د) حمض الكبريتيك المخفف.

٤٥ تتفاعل الأنيونات التالية مع حمض الهيدروكلوريك المخفف، عدا أنيون .....

(أ) الكربونات. (ب) الكبريتيت. (جـ) الكبريتيد. (د) البروميد.

٤٦ أى من أملاح الفضة الآتية لا يذوب فى الماء أو فى محلول النشادر ؟

(أ) $AgHCO_3$ (ب) $AgBr$ (جـ) $AgCl$ (د) AgI

٤٧ أى من محاليل الأملاح التالية يعطى راسب أبيض عند إضافته إلى $AgNO_3$ ؟

(أ) $Cu(NO_3)_2$ (ب) Na_2S (جـ) $BaCl_2$ (د) KI

٤٨ من التفاعل : $2KI_{(aq)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + I_{2(aq)} + 2FeSO_{4(aq)}$

ما التغير الحادث فى لون أحد أيونات المتفاعلات ؟

(أ) أصفر باهت ← بنى محمر.
(ب) عديم اللون ← بنى.
(جـ) عديم اللون ← بنفسجى.
(د) بنى محمر ← أخضر باهت.

٤٩ تتصاعد أبخرة لونها (١) عند إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى الملح الصلب من أنيونات (٢).

كل مما يلى قد يعبر عن لون الأبخرة (١) وأنيونات (٢)، عدا .....

(أ) (١) : برتقالى محمر ، (٢) : البروميد.
(ب) (١) : بنفسجى ، (٢) : اليوديد.
(جـ) (١) : بنى محمر ، (٢) : النترات.
(د) (١) : أبيض ، (٢) : الكلوريد.

٥٠ يمكن استخدام حمض الكبريتيك المخفف فى الكشف عن الأنيونات .....

(أ) CO_3^{2-} ، SO_3^{2-} ، NO_3^- ، $S_2O_3^{2-}$
(ب) SO_3^{2-} ، $S_2O_3^{2-}$ ، S^{2-} ، NO_2^-
(جـ) SO_3^{2-} ، $S_2O_3^{2-}$ ، I^- ، NO_3^-
(د) CO_3^{2-} ، SO_3^{2-} ، NO_3^- ، NO_2^-

٥١ فى التفاعل الكيميائى المعبر عنه بالمعادلة التالية :

$$2AgNO_3 + BaCl_2 \longrightarrow 2AgCl + Ba(NO_3)_2$$

أى مما يلى يعبر عن ذوبانية الأملاح المتفاعلة والناتجة من التفاعل فى الماء ؟

الاختيارات	تذوب فى الماء	لا تذوب فى الماء
(أ)	نترات الفضة	كلوريد الباريوم ، نترات الباريوم ، كلوريد الفضة
(ب)	نترات الفضة ، كلوريد الباريوم	نترات الباريوم ، كلوريد الفضة
(جـ)	نترات الفضة ، كلوريد الباريوم ، نترات الباريوم	كلوريد الفضة
(د)	نترات الفضة ، كلوريد الباريوم ، كلوريد الفضة	نترات الباريوم

٥٢ يتفاعل ملح صوديومى مع $H_2SO_{4(l)}$ الساخن مكونًا الحمض (X) الذى يتفاعل مع الفلز (Y) فى الظروف المناسبة مكونًا محلول أزرق اللون وغاز (Z).

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

(أ) NO_2 : (Z) ، Fe : (Y) ، HNO_2 : (X)
(ب) NO : (Z) ، Fe : (Y) ، HNO_3 : (X)
(جـ) NO : (Z) ، Cu : (Y) ، HNO_2 : (X)
(د) NO_2 : (Z) ، Cu : (Y) ، HNO_3 : (X)

٥٣ الحمض (X) يستخدم ككاشف أساسى لأنيونى الكلوريد و البروميد، وعند تفاعله مع وفرة من برادة الحديد بالتسخين، تتكون أيونات .....

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

٥٤ ما التغير اللونى الحادث عند أكسدة محلول يوديد البوتاسيوم بمحلول $KMnO_4$ المحمض، وعند اختزال محلول ثانى كرومات البوتاسيوم المحمض بغاز SO_2 ؟

الاختيارات	التحول اللونى الحادث فى عملية الأكسدة	التحول اللونى الحادث فى عملية الاختزال
(أ)	من اللون البنفسجى إلى اللون البنى	من اللون الأخضر إلى اللون البرتقالى
(ب)	من اللون البنفسجى إلى اللون البنى	من اللون البرتقالى إلى اللون الأخضر
(جـ)	من عديم اللون إلى اللون البنفسجى	من اللون الأخضر إلى اللون البرتقالى
(د)	من عديم اللون إلى اللون البنفسجى	من اللون البرتقالى إلى اللون الأخضر

٥٥ أى المعادلات الآتية تعبر عن التفاعل النهائى بين حمض الكبريتيك المركز مع ملح بروميد الصوديوم ؟

(أ) $2NaBr_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{\Delta} Na_2SO_{4(aq)} + 2HBr_{(g)}$
(ب) $2NaBr_{(s)} + H_2SO_{4(l)} \xrightarrow{\Delta} Na_2SO_{4(aq)} + 2HBr_{(g)}$
(جـ) $2NaBr_{(s)} + 2H_2SO_{4(l)} \xrightarrow{\Delta} Na_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)} + SO_{2(g)} + Br_{2(v)}$
(د) $2NaBr_{(s)} + 2H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{\Delta} Na_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)} + SO_{2(g)} + Br_{2(v)}$

٥٦ الأيونات الموجودة فى المحلول الناتج من إضافة وفرة من نترات الفضة إلى محلول كلوريد الصوديوم، هى .....

(أ) Na^+ ، Cl^-
(ب) Cl^- ، NO_3^- ، Na^+
(جـ) Cl^- ، Na^+ ، Ag^+
(د) Ag^+ ، NO_3^- ، Na^+

٥٧ ما الدور الذى يقوم به حمض الكبريتيك المركز الساخن عند إضافته بوفرة لملح بروميد الصوديوم ؟

(أ) عامل مؤكسد.
(ب) عامل مختزل.
(جـ) عامل نزع الماء.
(د) حمض قوى.

٥٨ عند إجراء كل من التجربتين الآتيتين :

- التجربة (١) : إضافة حمض نيتريك مركز ساخن إلى خراطة نحاس.
- التجربة (٢) : إضافة حمض هيدروكلوريك مخفف إلى مسحوق كربونات السكانديوم.

فإنه .....

(أ) يتصاعد غاز عديم اللون فى التجربة (١).
(ب) يتصاعد غاز ملون فى التجربة (٢).
(جـ) يتكون محلول ملون فى التجربة (١).
(د) يتكون محلول ملون فى التجربة (٢).

٥٩ ما أوجه التشابه بين مركبات AgCl ، AgBr ، AgI ؟

الاختيارات	اللون	الذوبان فى NH_4OH	عدم الذوبان فى H_2O
(أ)	✗	✓	✓
(ب)	✓	✓	✓
(جـ)	✗	✓	✗
(د)	✗	✗	✓

٦٠ خليط من محلولى كلوريد الصوديوم ويوديد البوتاسيوم أُضيف إليه كمية كافية من محلول نترات الفضة.
ما أثر إضافة وفرة من محلول النشادر المركز إلى الخليط السابق ؟

(أ) يتكون راسب أبيض مصفر.
(ب) يتكون راسب أبيض.
(جـ) يتكون راسب أصفر.
(د) لا يتكون راسب.

٦١ ملح أبيض اللون يتفاعل محلوله مع محلول نترات الفضة المركز مكونًا راسب لا يذوب فى محلول النشادر، وعند تفاعل نفس الملح مع حمض الكبريتيك المركز الساخن يتصاعد خليط من .....

(أ) NO_2 ، NO
(ب) I_2 ، SO_2
(جـ) Br_2 ، SO_2
(د) Cl_2 ، H_2S

٦٢ اختبار الحلقة البنية لأنيون النترات يعتمد على .....

(أ) اختزال نيتروجين أيون النترات.
(ب) اختزال كبريتات الحديد (II).
(جـ) أكسدة نيتروجين أيون النترات.
(د) أكسدة حمض الكبريتيك.

٦٣ ينتج عن تفاعل أحد أملاح الصوديوم الصلبة مع الحمض المركز الساخن المحضر بطريقة التلامس كل مما يأتى، عدا .....

(أ) غاز يتأكسد جزئيًا.
(ب) محلول ملح كاشف أنيونه $HCl_{(aq)}$
(جـ) بخار يسبب اصفرار محلول النشا.
(د) غاز يتأثر بمحلول $K_2Cr_2O_7$ المحمض.

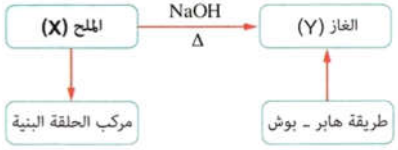
٦٤ المخطط الآتى يوضح سلسلة من التفاعلات الكيميائية :

راسب (D) ← (وفرة من محلول $AgNO_3$) ← محلول (C) لونه أخضر فاتح ← (وفرة من حمض (B) مخفف) ← مادة (A) سوداء اللون

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

(أ) المادة (A) هى أكسيد الحديد (II) والراسب (D) أسود اللون.
(ب) الحمض (B) هو HCl والراسب (D) يصير بنفسجيًا عند تعرضه للضوء.
(جـ) المادة (A) هى برادة الحديد والمحلول (C) هو كلوريد الحديد (III).
(د) الحمض (B) هو H_2SO_4 والمحلول (C) لا يكون راسب مع محلول $BaCl_2$

٦٥ من المخطط المقابل :



الصيغة الكيميائية للملح (X) هى .....

(أ) NH_4NO_3
(ب) NH_4Cl
(جـ) KNO_3
(د) $Ba(NO_3)_2$

٦٦ يتفاعل الحديد مع حمض الكبريتيك المخفف مكونًا المحلول (X) الذى يكوِّن مركب بنى اللون عند اتحاده مع .....

(أ) N_2O
(ب) NO
(جـ) N_2O_3
(د) N_2O_5

٦٧ يذوب أحد الغازات فى الماء مكونًا المركب (X) الذى يتفاعل مع الغاز (Y) فى الظروف المناسبة للتفاعل مكونًا بخار ملون، يستخدم محلوله فى الكشف عن أنيون $S_2O_3^{2-}$
أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

(أ) NH_3 : (Y) ، HCl : (X)
(ب) H_2SO_4 : (X) ، HCl : (Y)
(جـ) HI : (Y) ، H_2SO_4 : (X)
(د) HCl : (X) ، HBr : (Y)

٦٨ أى العمليات التالية تتم فى الظروف المناسبة وتكون مصحوبة بتصاعد مادة غازية واحدة ؟

(أ) الانحلال الحرارى لحمض HNO_3
(ب) تفاعل يوديد الهيدروجين مع H_2SO_4
(جـ) التسخين الشديد لمركب $FeCO_3$
(د) التسخين الشديد لمركب $FeSO_4$

٦٩ عند إضافة مقدار صغير من محلول يوديد البوتاسيوم عديم اللون إلى المحلول (X) عديم اللون يتلون المحلول الناتج باللون البنى وعند إضافة نفس المقدار من محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمض إلى المحلول (X) يزول لون البرمنجنات البنفسجى، أى مما يلى يُعبر عن المحلول (X) ؟

(أ) يعمل كعامل مؤكسد وكعامل مختزل.
(ب) يعمل كعامل مؤكسد فقط.
(جـ) لا يعمل كعامل مؤكسد ولا كعامل مختزل.
(د) يعمل كعامل مختزل فقط.

٧٠ الجدول التالى يوضح نتائج تجربتين أُجريتا على المركب (X) :

التجربة	الملاحظة
إضافة محلول نترات الفضة إلى محلول المركب (X) ثم إضافة محلول النشادر إلى الناتج	تكون راسب لا يذوب فى محلول النشادر
تسخين المركب الصلب (X) مع حمض الكبريتيك المركز	تصاعد أبخرة بنفسجية اللون

فإن المركب (X)، هو .....

(أ) كلوريد الحديد (II).
(ب) بروميد الليثيوم.
(جـ) كبريتات البوتاسيوم.
(د) يوديد الصوديوم.

٧١ عند إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى :
• الملح (X) : يتصاعد غاز يمكن أكسدته.
• الملح (Y) : يتصاعد غاز يصعب أكسدته.
أى مما يلى يعُد صحيحًا ؟

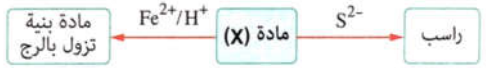
(أ) NaCl : (X) ، NaBr : (Y)
(ب) $NaNO_3$: (X) ، NaI : (Y)
(جـ) $NaNO_2$: (X) ، Na_2SO_3 : (Y)
(د) NaI : (X) ، $NaNO_3$: (Y)

٧٢ خليط صلب (X) :
• يتفاعل مع حمض HCl المخفف مكونًا غاز يعكر ماء الجير الرائق.
• يتفاعل محلوله مع محلول نترات الفضة مكونًا راسب أصفر.
فإن الأنيونات الموجودة فى الخليط (X) ، هى .....

(أ) I^- ، CO_3^{2-}
(ب) Cl^- ، CO_3^{2-}
(جـ) Cl^- ، SO_4^{2-}
(د) I^- ، SO_4^{2-}

٧٣ من المخطط المقابل :

الصيغة الكيميائية للمادة (X)، هى .....



أ NH_4NO_3 ب $Pb(NO_3)_2$

جـ Ag_2SO_3 د NaCl

٧٤ يتكـون محلـول عديـم اللون عنـد إضافة فلـز الصوديـوم إلى الحمـض (X) ، وعند إضافـة محلول نـترات الفضة إلى هذا المحلول يتكون راسب أبيض.

ما الصيغة الكيميائية للحمض (X) ، وما تأثير الحرارة على الراسب المتكون ؟

أ $H_2S_{(aq)}$ / لا يحدث تغير لونى. ب $H_2SO_{3(aq)}$ / يسود.

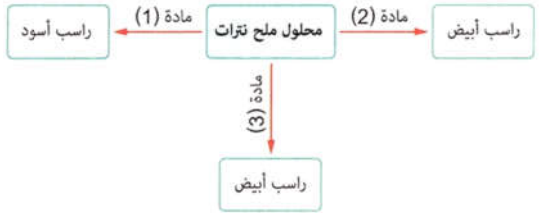
جـ $HNO_{2(aq)}$ / يزول الراسب. د $HNO_{3(aq)}$ / يسود.

٧٥ عنـد إضافة محلـول $FeCl_3$ الأصفر الباهـت إلى محلول KI عديم اللـون يتكون محلول بنى اللـون نتيجة حدوث عملية .....

أ أكسدة لأيونات Fe^{3+} ب أكسدة لأيونات I^-

جـ اختزال لأيونات I^- د اختزال لأيونات Cl^-

٧٦ التفاعلات الموضحة بالمخطط التالى تتم فى ظروف مناسبة للتفاعل :

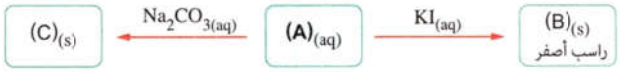


أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

أ (1) : Na_2S ، (2) : NaI ، (3) : Na_2SO_3 ب (1) : KCl ، (2) : Na_2SO_3 ، (3) : Na_2S

جـ (1) : Na_2S ، (2) : NaCl ، (3) : Na_2SO_3 د (1) : KBr ، (2) : Na_2SO_3 ، (3) : Na_2S

٧٧ من المخطط التالى :



أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

أ (A) : $CuSO_4$ ، (B) : CuI_2 ، (C) : $CuCO_3$ ب (A) : $AgNO_3$ ، (B) : AgI ، (C) : Ag_2CO_3

جـ (A) : $AgNO_3$ ، (B) : KNO_3 ، (C) : Ag_2CO_3 د (A) : $Ca(NO_3)_2$ ، (B) : KNO_3 ، (C) : $CaCO_3$

مجموعة أنيونات كلوريد الباريوم

٧٨ الأنيونات التالية يمكنها تكوين أملاح لا تذوب فى الماء، عدا .....

أ SO_4^{2-} ب Cl^- جـ HCO_3^- د SO_3^{2-}

٧٩ محلـول أحـد الأمـلاح أُضيف إليـه أولًا حمـض النيتريك المخفف ثـم حمض الكبريتيـك المركز ولم يحـدث تفاعل.

ما الأنيون المحتمل وجوده فى محلول هذا الملح ؟

أ النترات. ب الكبريتيد. جـ الكبريتيت. د الفوسفات.

٨٠ ما الخطوات المتبعة فى فصل خليط من ملحى فوسفات الباريوم وبيكربونات الباريوم ؟

أ إذابة ← تبخير ← ترشيح. ب إذابة ← ترشيح ← تبخير.

جـ ترشيح ← تبخير ← إذابة. د ترشيح ← إذابة ← تبخير.

٨١ كل من أزواج الأيونات التالية يمكن فصل أحدهما فى صورة راسب، عدا .....

أ CO_3^{2-} ، NO_3^- ب NH_4^+ ، NO_3^- جـ PO_4^{3-} ، NH_4^+ د SO_4^{2-} ، SO_3^{2-}

٨٢ من المركبات التى تذوب فى الماء .....

أ كلوريد الباريوم ، كربونات الكالسيوم ، هيدروكسيد الماغنسيوم.

ب كبريتات الباريوم ، هيدروكسيد الكالسيوم ، كربونات الأمونيوم.

جـ كلوريد الباريوم ، هيدروكسيد الأمونيوم ، كبريتات الماغنسيوم.

د كبريتات الباريوم ، كبريتات الكالسيوم ، هيدروكسيد الماغنسيوم.

٨٣ يكوّن محلول نترات الفضة كل من الرواسب الآتية، عدا .....

أ راسب أصفر مع أيون الفوسفات. ب راسب أبيض مع أيون اليوديد.

جـ راسب أبيض مع أيون الكبريتيت. د راسب أبيض مصفر مع أيون البروميد.

٨٤ يمكن التمييز بين محلول كلوريد الصوديوم و محلول نترات الرصاص (II) بكل مما يلى، عدا .....

أ حمض الكبريتيك المخفف. ب محلول نترات الفضة.

جـ محلول بيكربونات البوتاسيوم. د غاز كبريتيد الهيدروجين.

٨٥ الملح الأبيض الذى يذوب فى محلول NH_4OH المركز ولا يذوب فى H_2O هو .....

أ $CuSO_4$ ب AgI جـ AgCl د Ag_3PO_4

٨٦ محلول مكون من خليط من أيونات Cl^- ، SO_4^{2-}

ما الكاتيون الذى يؤدى إضافته للمحلول إلى ترسب أحد الأنيونين دون الآخر ؟

أ Mg^{2+} ب Ca^{2+} جـ Ag^+ د Pb^{2+}

٨٧ يعتبر تلوث مياه الشرب بعنصر الرصاص من أهم مسببات الأمراض، لذلك تقوم محطات تنقية المياه بإزالة أيونات الرصاص.

ما المادة التى يمكن استخدامها لهذا الغرض ؟

(أ) بيكربونات الصوديوم.
(ب) كبريتات الماغنسيوم.
(جـ) أسيتات الرصاص (II).
(د) نترات الفضة.

٨٨ يمكن الكشف عن أنيون الفوسفات فى محلول فوسفات الصوديوم باستخدام محلول نترات الكالسيوم.

ما مجموع المعاملات فى معادلة التفاعل الموزونة وما معامل الراسب المتكون على الترتيب ؟

(أ) 1 / 11
(ب) 1 / 12
(جـ) 2 / 11
(د) 2 / 12

٨٩ يتكون راسب أبيض عند إضافة أى من حمض الكبريتيك المركز أو محلول نترات الفضة إلى محلول .....

(أ) كلوريد الماغنسيوم.
(ب) كبريتات الماغنسيوم.
(جـ) كلوريد الباريوم.
(د) نترات الباريوم.

٩٠ ملح أبيض غير متهدرت (Z) تم تسخينه بشدة فتكونت مادة صلبة (X) وخليط غازى، ثم أُذيبت المادة الصلبة (X) فى حمض الهيدروكلوريك المخفف وعند إضافة قطرات من حمض الكبريتيك المخفف إلى المحلول الناتج تكون راسب أبيض.

فإن الملح (Z) هو .....

(أ) كربونات النحاس.
(ب) نترات الماغنسيوم.
(جـ) كربونات الماغنسيوم.
(د) نترات الباريوم.

٩١ خليط (X) يحتوى على كميتين متساويتين من أكسيد فلز وكبريتات فلز من فلزات المجموعة 2A وعند إضافة الماء إلى الخليط (X) ذاب أحد المركبين فيه، بينما ترسب المركب الآخر وبعد فصل الخليط بالترشيح وجد أن المحلول الناتج يتفاعل مع حمض الكبريتيك مكونًا راسب. أى مما يلى يُعبر عن الخليط (X) ؟

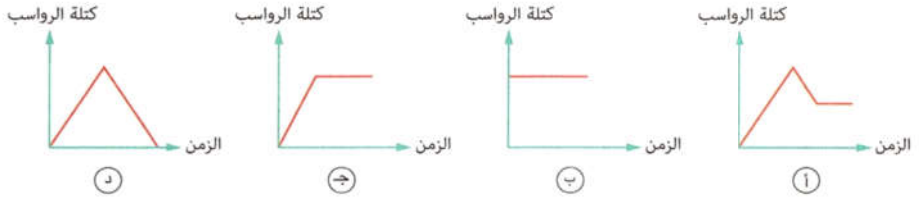
(أ) $BaO + BaSO_4$
(ب) $BaO + MgSO_4$
(جـ) $MgO + BaSO_4$
(د) $MgO + MgSO_4$

٩٢ محلول يحتوى على أيونات Ag^+ ، Ba^{2+} ، Mn^{2+} ، Cu^{2+} أُضيف إليه حمض الهيدروكلوريك المخفف، فتكوَّن الراسب (X)، وبعد فصل الراسب (X) أُضيف حمض الكبريتيك إلى المحلول المتبقى، فتكون الراسب (Y).

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

(أ) $BaSO_4$: (Y) ، $AgCl$: (X)
(ب) Ag_2SO_4 : (Y) ، $BaCl_2$: (X)
(جـ) $MnSO_4$: (Y) ، $AgCl$: (X)
(د) $CuSO_4$: (Y) ، $MnCl_2$: (X)

٩٣ أى الأشكال البيانية التالية يعبر عن إضافة وفرة من محلول نترات الفضة إلى خليط من محلولى فوسفات البوتاسيوم وكلوريد البوتاسيوم، ثم إضافة وفرة من محلول الأمونيا المركز إلى النواتج ؟



٩٤ عند إضافة حمض الكبريتيك المركز إلى الملح (X) مع التسخين يتصاعد الغاز (Y) ويتكون الراسب (Z).

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

(أ) (X) : Na_2CO_3 ، (Y) : CO_2 ، (Z) : Na_2SO_4
(ب) (X) : $CaCl_2$ ، (Y) : Cl_2 ، (Z) : $CaSO_4$
(جـ) (X) : $Mg(NO_3)_2$ ، (Y) : NO_2 ، (Z) : $MgSO_4$
(د) (X) : $Pb(NO_3)_2$ ، (Y) : NO_2 ، (Z) : $PbSO_4$

٩٥ كاتيونات الفضة والباريوم يكونان راسب مع كل من أنيونى .....

(أ) الفوسفات والكبريتات.
(ب) النترات والكبريتيت.
(جـ) البيكربونات والكبريتات.
(د) الكلوريد والكبريتيت.

٩٦ عند رج خليط من محاليل كل من نترات الباريوم وكبريتات الحديد (II) وكلوريد النحاس (II)، فإن عدد الرواسب الناتجة يكون .....

(أ) 1
(ب) 2
(جـ) 3
(د) 4

٩٧ يتحد كاتيون الفلز (M) مع أنيون الكبريتات مكونًا راسب أبيض (Y).

أى مما يلى يُعبر عن الفلز (M) وما مدى قابلية الراسب (Y) للذوبان فى الأحماض المختلفة ؟

(أ) (M) : Ba ، (Y) : يذوب فى حمض HCl المخفف.
(ب) (M) : Cu ، (Y) : يذوب فى حمض H_2SO_4 المركز.
(جـ) (M) : Cu ، (Y) : يذوب فى حمض HCl المخفف.
(د) (M) : Ba ، (Y) : يذوب فى حمض H_2SO_4 المركز.

٩٨ محلول ملون (X) يحتوى على خليط من ملحين ويوضح المخطط الآتى نتائج بعض تفاعلات هذا المحلول :

راسب أبيض ← $Ba(NO_3)_{2(aq)}$ ← المحلول (X) ← $AgNO_{3(aq)}$ ← راسب أبيض

ما الملحين الموجودين فى المحلول (X) ؟

(أ) $CuSO_4$ ، NaCl
(ب) $ZnCl_2$ ، $Sc_2(SO_4)_3$
(جـ) $TiCl_4$ ، $V_2(SO_4)_5$
(د) $ZnSO_4$ ، NaCl

١٠٣ المخطط المقابل : يوضح بعض تفاعلات المركب (X).

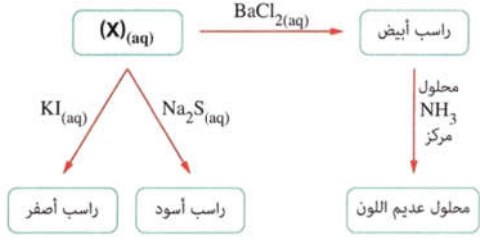
أى مما يلى يُعبر عن المركب (X) ؟

أ $Mg(NO_3)_2$

ب $CuSO_4$

جـ H_2SO_4

د $AgNO_3$



ثانيًا الأسئلة المقالية

١٠٤ عند التسخين الشديد لمركب كبريتات الحديد (II) يتكون المركب (X) ، وعند اختزال المركب (X) بغاز أول أكسيد الكربون يتكون الغاز (Y) :

(١) اكتب المعادلة الرمزية الموزونة المعبرة عن اختزال المركب (X) لتكوين الغاز (Y).

(٢) وضح كيفية الكشف عن الغاز (Y).

---

١٠٥ عينة من خام الحديد لونها رمادى مصفر، تم تقسيمها إلى جزئين متساويين (X) ، (Y) :

- الجزء (X) : سخن بمعزل عن الهواء حتى ثبات الكتلة، ثم أُضيف إليه حمض HCl المخفف.
- الجزء (Y) : أُضيف إليه حمض HCl المخفف بدون تسخين.

(١) اكتب معادلتى التفاعلين الحادثين فى حالة الجزء (X).

(٢) اكتب معادلة الكشف عن الغاز الناتج فى حالة الجزء (Y).

---

١٠٦ ماذا تلاحظ عند إضافة حمض الكبريتيك المخفف إلى كل من :

(١) ملح كربونات الصوديوم. (٢) ملح كلوريد الباريوم.

---

١٠٧ ما أثر إمرار الغاز الناتج من :

(١) تحميص السيدريت فى محلول هيدروكسيد الكالسيوم.

(٢) أكسدة إحدى الشوائب الموجودة فى خام السيدريت أثناء عملية تحميصه فى محلول ثانى كرومات البوتاسيوم المحمض.

---

١٠٨ يتفاعل الملح (X) مع حمض الهيدروكلوريك المخفف مكونًا غاز يُخضر محلول ثانى كرومات البوتاسيوم المحمض :

(١) ما أنيون الملح (X) ؟

(٢) إذا كانت كل الأملاح التى يكونها كاتيون الملح (X) تذوب فى الماء، فما احتمالات كاتيون الملح (X) ؟

---

١٠٩ الفلزين (X) ، (Y) من فلزات السلسلة الانتقالية الأولى ومركبيهما KXO_4 ، $K_2Y_2O_7$ يستخدما كعوامل مؤكسدة.

(١) ما أقصى حالة تأكسد لكل من :

(أ) العنصر (X). (ب) العنصر (Y).

(٢) ما لون المحلول المائى لكل من :

(أ) KXO_4 (ب) $K_2Y_2O_7$

١١٠ ما الغازات الناتجة من تفاعل :

(١) حمض الهيدروكلوريك المخفف مع خليط صلب من أملاح كل من كربونات ونترات وكبريتيد وكبريتات الصوديوم.

(٢) حمض الكبريتيك المركز مع خليط صلب من أملاح كل من بيكربونات وفوسفات وكلوريد الصوديوم.

---

١١١ (A) ، (B) محلولان لأملاح البوتاسيوم أُضيف إلى كل منهما محلول نترات الفضة فتكون راسب أصفر فى كل منهما، وعند إضافة حمض النيتريك المخفف إلى الراسبين الناتجين وجد أن الراسب الناتج من المحلول (A) يذوب فى الحمض، بينما الراسب الناتج من المحلول (B) لم يذوب فى الحمض.

اكتب المعادلة الرمزية المعبرة عن تجربة الكشف الأساسى لأنيون :

(١) الملح (A). (٢) الملح (B).

---

١١٢ إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى :

- الأنيونين (1) ، (2) يُكوِّن الغاز (X) عديم الرائحة.
- الأنيونين (3) ، (4) يُكوِّن الغاز (Y) ذو الرائحة النفاذة.

اكتب الصيغة الكيميائية للأنيونات من (1) : (4).

---

١١٣ عند إضافة محلول كلوريد الباريوم إلى محلولين مختلفين لأملاح الصوديوم، تكوَّن فى المحلول الأول راسب أبيض يذوب فى حمض الهيدروكلوريك المخفف وتكوَّن فى المحلول الثانى راسب أبيض لا يذوب فى حمض الهيدروكلوريك المخفف، اكتب الصيغة الكيميائية للراسبين المتكونين.

---

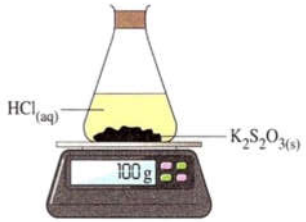
١١٤ تحتوى الزجاجة (A) على حمض هيدروكلوريك مركز، والزجاجة (B) على محلول النشادر المركز.

ما أثر تقريب فوهتى الزجاجتين إلى بعضهما ؟ مع كتابة المعادلة الرمزية المعبرة عن التفاعل الحادث.

---

١١٥ الشكل المقابل : يعبر عن أحد التفاعلات الكيميائية فى بداية حدوثه.

سجل ملاحظتين يمكن مشاهدتهما بالعين المجردة يستدل منهما على حدوث تفاعل كيميائى.



أولًا أسئلة الاختيار من متعدد (MCQ)

١ الأيون الذى يمكن الكشف عنه باستخدام حمض HCl المخفف، هو .....

(أ) SO_4^{2-} (ب) Fe^{2+} (جـ) PO_4^{3-} (د) Pb^{2+}

٢ يستخدم حمض HCl المخفف فى الكشف عن أيونات .....

(أ) Ag^+ ، Ca^{2+} ، CO_3^{2-} (ب) Fe^{2+} ، Pb^{2+} ، S^{2-}

(جـ) Ag^+ ، Hg^+ ، SO_4^{2-} (د) Pb^{2+} ، Hg^+ ، $S_2O_3^{2-}$

٣ أُضيف حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى ملح صلب فتصاعد غاز يؤدى إمراره فى محلول أسيتات الرصاص (II) إلى تكون راسب أسود، وعند إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى الراسب الأسود تحول إلى راسب أبيض اللون.
فإن الصيغة الكيميائية للراسب الأبيض المتكون، هى .....

(أ) $CaCl_2$ (ب) $PbCl_2$ (جـ) $HgCl_2$ (د) AgCl

٤ أى الأملاح الآتية يُكوِّن محلول أزرق عند إضافة حمض HCl إليه ؟

(أ) Ag_2CO_3 (ب) $Pb(CO_3)_2$ (جـ) Hg_2CO_3 (د) $CuCO_3$

٥ لدينا محلول يحتوى على خليط من أنيونى Cl^- ، SO_4^{2-}
ما الكاتيون الذى يضاف إلى هذا الخليط ويؤدى إلى فصل أحد هذين الأنيونين ؟

(أ) Pb^{2+} (ب) Ba^{2+} (جـ) NH_4^+ (د) Mg^{2+}

٦ عند الكشف عن الكاتيون المكون لأحد محاليل الأملاح، وُجد أنه لا يُكوِّن راسب مع أنيون SO_4^{2-}
ولكنه يُكوِّن راسب مع أنيون S^{2-}
ما رمز هذا الكاتيون ؟

(أ) Ba^{2+} (ب) NH_4^+ (جـ) Ca^{2+} (د) Cu^{2+}

٧ يمكن فصل الكاتيونات التالية فى صورة رواسب، عدا .....

(أ) Ag^+ (ب) Na^+ (جـ) Fe^{3+} (د) Cu^{2+}

٨ الرواسب المتكونة عند إمرار غاز H_2S فى محلول يحتوى على أيونات Cu^{2+} ، Pb^{2+} ، K^+ هى .....

(أ) PbS ، CuS (ب) CuS ، K_2S (جـ) PbS ، K_2S (د) CuS ، Pb

٩ أى مما يأتى يعبر عن التجارب المناسبة للكشف عن محلول كبريتات النحاس (II) ؟

الاختيارات	بإضافة حمض HCl	بإضافة حمض H_2S	بإضافة محلول $Ba(NO_3)_2$
(أ)	✓	✓	✗
(ب)	✓	✗	✓
(جـ)	✗	✓	✗
(د)	✗	✓	✓

١٠ تم إضافة كمية محددة من $CuSO_{4(aq)}$ إلى ثلاث أنابيب بها كميات متساوية من $BaCl_{2(aq)}$ ، $KCl_{(aq)}$ ، $MgS_{(aq)}$ كلٍ على حدى، فى أى الحالات الآتية يتكون راسب ؟

(أ) فى حالة MgS فقط. (ب) فى حالتى $BaCl_2$ ، MgS فقط.
(جـ) فى حالتى $BaCl_2$ ، KCl فقط. (د) فى كل الحالات يتكون راسب.

١١ عند إذابة المركب (X) فى الماء المقطر يتكون محلول أصفر باهت، وعند إضافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم إلى نفس المركب، يتكون راسب بنى محمر.
فإن المركب (X)، هو .....

(أ) كلوريد الحديد (II). (ب) كبريتات الحديد (II).
(جـ) نترات الحديد (III). (د) هيدروكسيد الحديد (III).

١٢ ماذا يحدث عند إضافة وفرة من محلول هيدروكسيد الأمونيوم إلى محلول كلوريد الألومنيوم ؟

(أ) يتكون راسب أبيض جيلاتينى وسرعان ما يذوب. (ب) لا يُلاحظ حدوث تفاعل.
(جـ) يتكون راسب أبيض جيلاتينى. (د) يتكون محلول أزرق غامق.

١٣ يمكن تمييز محلول يحتوى على أيونات Pb^{2+} عن محلول يحتوى على أيونات Ca^{2+} باستخدام .....

(أ) حمض النيتريك المخفف. (ب) محلول كلوريد البوتاسيوم.
(جـ) محلول كبريتات الصوديوم. (د) حمض الكبريتيك المخفف.

١٤ كل أزواج الكاتيونات الآتية يمكن فصلهما عن بعضهما باستخدام محلول كربونات الصوديوم، عدا .....

(أ) Hg^+ ، NH_4^+ (ب) Mg^{2+} ، K^+
(جـ) Na^+ ، Cu^{2+} (د) Ca^{2+} ، Pb^{2+}

١٥ عند خلط محلول $Al_2(SO_4)_3$ مع محلول $CaCl_2$ .....

(أ) يترسب $AlCl_3$ (ب) يتكون محلول $CaSO_4$
(جـ) يترسب $AlCl_3$ ، $CaSO_4$ (د) يتكون محلول $AlCl_3$

٢٣ عند خلط الأيونات التالية فى الماء :

NH_4^+	Ag^+	Pb^{2+}	K^+	Ba^{2+}	Cu^{2+}	Cl^-	SO_4^{2-}	NO_3^-

يكون عدد المركبات المحتمل تكونها فى صورة رواسب .....

أ 3 ب 5 جـ 7 د 8

٢٤ محلول يحتوى على أيونات Pb^{2+} ، Ba^{2+} ، Mn^{2+} ، Cu^{2+} أُضيف إليه حمض الهيدروكلوريك المخفف، فتكوَّن الراسب (X)، وبعد فصل هذا الراسب أُضيف حمض الكبريتيك إلى المحلول المتبقى، فتكون الراسب (Y).
أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

أ $PbCl_2$: (X) ، $BaSO_4$: (Y)
ب $BaCl_2$: (X) ، $PbSO_4$: (Y)
جـ $PbCl_2$: (X) ، $MnSO_4$: (Y)
د $MnCl_2$: (X) ، $CuSO_4$: (Y)

٢٥ يتكون محلول رائق عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى ملح .....

أ Ag_2CO_3 ب $Pb(CO_3)_2$ جـ Hg_2CO_3 د $CuCO_3$

٢٦ يمكن فصل أيونات Cu^{2+} عن أيونات Ni^{2+} من خليط منهما، بإمرار غاز H_2S فى .....

أ خليط جاف منهما.
ب محلول حامضى منهما.
جـ محلول مائى منهما.
د محلول قاعدى منهما.

٢٧ أى من أزواج الكاتيونات التالية يمكن استخدامه فى فصل أنيون الكبريتيد ؟

أ K^+ ، Ag^+ ب Cu^{2+} ، Ag^+ جـ Na^+ ، Cu^{2+} د Na^+ ، K^+

٢٨ جميع محاليل الأملاح الآتية تُكوِّن راسب أسود عند إمرار غاز H_2S فيها، عدا .....

أ $AgNO_3$ ب $(CH_3COO)_2Pb$ جـ $Cu(NO_3)_2$ د NaCl

٢٩ محلول مائى يحتوى على خليط من أيونات Cu^{2+} ، Ag^+
ما الذى يلزم إضافته إلى هذا المحلول لترسيب أحد الأيونين دون الآخر ؟

أ $H_2S_{(aq)}$ ب $HCl_{(aq)}$ جـ $HNO_{3(aq)}$ د $NaHCO_{3(aq)}$

٣٠ من الجدول التالى:

	(A)	(B)
(١)	Fe^{3+} ، Al^{3+}	محلول النشادر
(٢)	Cu^{2+} ، Ag^+	حمض الهيدروكلوريك المخفف
(٣)	K^+ ، Ca^{2+}	حمض الهيدروكلوريك المخفف
(٤)	Na^+ ، Cu^{2+}	حمض الهيدروكلوريك المخفف ثم إمرار غاز H_2S

أى أزواج كاتيونات العمود (A) يمكن فصل إحداهما عن الآخر فى محلولهما المائى، باستخدام الكواشف الموضحة بالعمود (B) ؟

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

٣٦ من المخطط التالى :

راسب —محلول النشادر→ محلول —$H_2O_{(l)}$→ مركب —$Cl_{2(g)}$ / Δ→ عنصر يستخدم فى أبراج الكهرباء

لون الراسب المتكون .....

أ أبيض. ب بنى محمر. جـ أبيض مخضر. د أسود.

٣٧ من المخطط التالى :

$NH_{3(g)}$ —$H_2O_{(l)}$→ محلول —محلول ملح→ راسب أبيض مخضر

كاتيون الراسب المتكون، هو .....

أ Ca^{2+} ب Al^{3+} جـ Fe^{2+} د Fe^{3+}

٣٨ عند إضافة قطرات من محلول NaOH إلى نواتج تفاعل أكسيد الحديد المغناطيسى مع حمض الكبريتيك المركز الساخن، يتكون .....

أ راسب أبيض مخضر فقط.
ب راسبين يذوب أحدهما فى حمض HCl المخفف.
جـ راسب بنى محمر فقط.
د راسبين يذوب كلاهما فى حمض HCl المخفف.

٣٩ عند تعرض محلول كبريتات الحديد (II) للهواء الجوى لفترة كافية، ثم إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إليه يحدث .....

أ اختزال ثم ترسيب. ب ترسيب ثم أكسدة. جـ أكسدة ثم ترسيب. د ترسيب ثم اختزال.

٤٠ ملح متبلر صيغته الكيميائية $FeSO_4.7H_2O$ ، أُضيف إليه ببطء وفرة من محلول هيدروكسيد الصوديوم، وبعد ترك وعاء التفاعل مفتوحًا لفترة من الزمن تمت ملاحظة كل مما يلى، عدا .....

أ يتكون راسب أبيض مخضر.
ب يتصاعد غاز ذو رائحة نفاذة يُزرق ورقة عباد شمس حمراء مبللة بالماء.
جـ يتحول لون الراسب فى الوعاء بعد فترة من الزمن إلى اللون البنى المحمر.
د الراسب المتكون يذوب فى حمض الهيدروكلوريك.

٤١ الجدول الآتى يوضح بعض خواص مركبى $Fe(NO_3)_2$ ، KI :

المركب	لون محلول المركب	ناتج تفاعله مع محلول هيدروكسيد الصوديوم
$Fe(NO_3)_2$	أخضر فاتح	(X)
KI	(Y)	(Z)

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

أ (X) : راسب أبيض مخضر ، (Y) : أزرق غامق ، (Z) : راسب أبيض
ب (X) : راسب بنى محمر ، (Y) : عديم اللون ، (Z) : لا يتكون راسب
جـ (X) : راسب بنى محمر ، (Y) : عديم اللون ، (Z) : راسب أسود
د (X) : راسب أبيض مخضر ، (Y) : عديم اللون ، (Z) : لا يتكون راسب

٤٦ عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى الملح (X) يتكون المحلول (Y) والغاز (Z)، وعند إمرار الغاز (Z) فى ماء الجير لمدة قصيرة يتكون راسب أبيض، وعند إضافة محلول النشادر إلى المحلول (Y) يتكون راسب أبيض مخضر عند تعرضه للهواء.

فإن الملح (X)، هو .....

(أ) كلوريد الحديد (II).
(ب) كربونات الحديد (II).
(جـ) كربونات الكالسيوم.
(د) كلوريد الكالسيوم.

٤٧ مادة صلبة (X) لا تذوب فى الماء، يتصاعد منها غاز عند كل من تسخينها بشدة وتفاعلها مع حمض الكبريتيك.

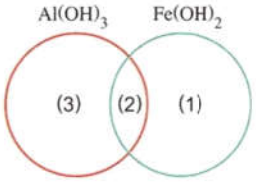
فإن المادة (X)، هى .....

(أ) هيدروكسيد الحديد (III).
(ب) كربونات الحديد (II).
(جـ) هيدروكسيد الألومنيوم.
(د) كربونات الصوديوم.

٤٨ أى المواد التالية تتفاعل مع كل من محاليل الأحماض والقلويات ؟

(أ) $CaCO_3$
(ب) $Fe(OH)_3$
(جـ) $NaOH$
(د) $Al(OH)_3$

٤٩ من شكل فن المقابل :



أى مما يلى يُعبر عن كل من الخصائص (1) ، (2) ، (3) ؟

الاختيارات	(1)	(2)	(3)
(أ)	يذوب فى حمض HCl	يذوب فى NaOH	يتغير لونه فى الهواء
(ب)	يذوب فى حمض HCl	يتغير لونه فى الهواء	يذوب فى NaOH
(جـ)	يتغير لونه فى الهواء	يذوب فى حمض HCl	يذوب فى NaOH
(د)	يذوب فى NaOH	يذوب فى حمض HCl	يتغير لونه فى الهواء

٥٠ قُسم محلول من كلوريد الألومنيوم على ثلاث أنابيب اختبار.

أى مما يأتى يوضح الكواشف الثلاثة المناسبة للكشف عن محلول كلوريد الألومنيوم ؟

الاختيارات	الأنبوبة الأولى	الأنبوبة الثانية	الأنبوبة الثالثة
(أ)	محلول NaOH	محلول NH_4OH	حمض HCl مخفف
(ب)	محلول NaOH	حمض HNO_3 مخفف ومحلول $AgNO_3$	حمض HCl مخفف
(جـ)	محلول NH_4OH	حمض HNO_3 مخفف ومحلول $AgNO_3$	محلول $Ba(NO_3)_2$
(د)	محلول NaOH	محلول NH_4OH	محلول $AgNO_3$

٥٦ الخليط المكون من مركبات هيدروكسيد الحديد (II) وهيدروكسيد الألومنيوم وهيدروكسيد الحديد (III)، يمكن تحويله إلى محلول رائق بإضافة وفرة من .....

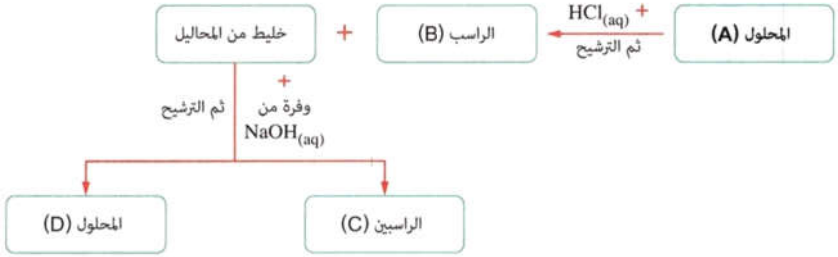
(أ) $NaOH_{(aq)}$
(ب) $HCl_{(aq)}$
(جـ) $NH_4OH_{(aq)}$
(د) $H_2O_{(\ell)}$

٥٧ من المخطط التالى :

أى مما يلى يستخدم فى التمييز بين المحلولين (X) ، (Y) ؟

(أ) H_2SO_3
(ب) $Pb(NO_3)_2$
(جـ) $CaCl_2$
(د) $(NH_4)_2SO_4$

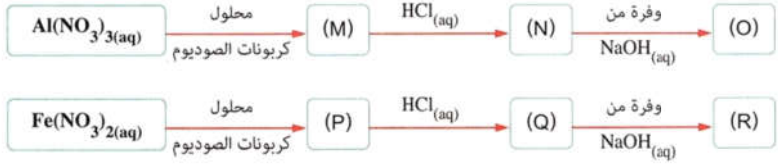
٥٨ محلول (A) يحتوى على خليط من نترات كاتيونات (Al^{3+} ، Fe^{2+} ، Ag^+ ، Fe^{3+})
أُجريت عليه التجارب الموضحة بالمخطط التالى :



أى مما يلى يُعبر عن كل من الرواسب (B) ، (C) وكاتيونات المحلول (D) ؟

(أ) (B) : AgCl / (C) : $Fe(OH)_3$ ، $Al(OH)_3$ / (D) : Na^+ ، Fe^{2+}
(ب) (B) : $FeCl_2$ / (C) : $Fe(OH)_2$ ، $Al(OH)_3$ / (D) : Na^+ ، Ag^+
(جـ) (B) : AgCl / (C) : $Fe(OH)_2$ ، $Fe(OH)_3$ / (D) : Na^+
(د) (B) : $FeCl_2$ / (C) : $Fe(OH)_3$ ، $Al(OH)_3$ / (D) : Na^+

٥٩ من المخططين التاليين :



عدد المركبات التى لا تذوب فى الماء .....

(أ) 2
(ب) 3
(جـ) 4
(د) 5

٦٤ في التفاعل : محلول + راسب أصفر $NaX_{(aq)} + AgY_{(aq)} \longrightarrow$

ما اسم المجموعتين اللتين ينتمى إليهما كلًا من الشق الموجب والشق السالب فى الراسب المتكون على الترتيب ؟

(أ) المجموعة التحليلية الثانية ، مجموعة حمض H_2SO_4 المخفف.

(ب) المجموعة التحليلية الأولى ، مجموعة حمض HCl المخفف.

(جـ) المجموعة التحليلية الخامسة ، مجموعة محلول $BaCl_2$

(د) المجموعة التحليلية الأولى ، مجموعة حمض H_2SO_4 المركز.

٦٥ عينة من أحد أملاح الكالسيوم تم اختبارها بشكل مستقل مع كل من أيونات الكلوريد وأيونات الكبريتات وكشف اللهب.

أى مما يلى يوضح النتائج التى تم الحصول عليها فى الظروف المناسبة ؟

الاختيارات	مع أيونات الكلوريد	مع أيونات الكبريتات	مع كشف اللهب
(أ)	يتكون راسب	لا يتكون راسب	يتكون لون أخضر
(ب)	لا يتكون راسب	يتكون راسب	يتكون لون أحمر طوبى
(جـ)	يتكون راسب	لا يتكون راسب	يتكون لون أحمر طوبى
(د)	لا يتكون راسب	يتكون راسب	يتكون لون أخضر

٦٦ من المخطط التالى :

راسب أبيض يذوب فى الزيادة من (A) ← $(B)_{(aq)}$ ← محلول (A) ← H_2SO_4 ← محلول (C) ← $Ca(NO_3)_2$ ← راسب (D)

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

(أ) المادتين (B) ، (C) تحتويان على كاتيونات ثلاثية التكافؤ.

(ب) كاتيون المادة (D) يكسب المنطقة غير المضيئة من لهب بنزن لون أحمر طوبى.

(جـ) محلول المادة (B) يحتوى على أيونات Ag^+

(د) المحلول (A) يستخدم فى ترسيب كاتيونات المجموعة التحليلية الأولى.

٦٧ من المخطط التالى :

راسب أبيض ← $+CO_2$ (S.T) ← (Z) ← $+(Y)$ ← $CaCl_2$ ← $(X)+$ ← راسب أبيض

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

(أ) (X) : H_2SO_4 ، (Y) : $Ca(OH)_2$ ، (Z) : NaOH

(ب) (X) : $CaCO_3$ ، (Y) : NaOH ، (Z) : $CaSO_4$

(جـ) (X) : H_2SO_4 ، (Y) : NaOH ، (Z) : $Ca(OH)_2$

(د) (X) : $CaSO_4$ ، (Y) : $Ca(OH)_2$ ، (Z) : $CaCO_3$

٧٤ • عند إضافة محلول أسيتات الرصاص (II) إلى محلول الملح (X) يتكون راسب أبيض.

• عند إضافة محلول النشادر إلى محلول الملح (X) يتكون راسب أبيض چيلاتينى.

استنتج اسم الملح (X).

---

٧٥ لديك محلول يحتوى على كاتيونات $Fe^{2+}_{(aq)}$ ، $Ca^{2+}_{(aq)}$ ، $Pb^{2+}_{(aq)}$ تم تقسيمه إلى جزئين :

(١) أى من هذه الكاتيونات يترسب عند إضافة حمض HCl المخفف إلى الجزء الأول من المحلول ؟

(٢) أى من الكاتيونين المتبقيين لا يترسب عند إضافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم إلى الجزء الآخر من المحلول ؟

---

٧٦ أكمل فراغات المخطط التالى بما يناسبها :

محلول يحتوى على خليط من كاتيونات Al^{3+} ، Ag^+ ، Fe^{2+} ← إضافة $HCl_{(aq)}$ ثم ترشيح الناتج ← الراسب .....(1)..... ولونه .....(2)..... + المحلول الناتج من عملية الترشيح يحتوى على كاتيونات .....(3)..... ، .....(4).....

المحلول الناتج من عملية الترشيح يحتوى على كاتيونات .....(3)..... ← إضافة وفرة من $NaOH_{(aq)}$ ثم ترشيح الناتج ← الراسب .....(5)..... + المحلول الناتج من عملية الترشيح يحتوى على كاتيونات .....(6).....

---

٧٧ من المخطط التالى استنتج أسماء كل من المواد (1) : (4).

(1) مادة صلبة لونها أبيض فضى + حمض الكبريتيك المخفف ← محلول عديم اللون + (2) غاز عديم اللون

محلول عديم اللون ← $NaOH_{(aq)}$ ← (3) راسب أبيض يذوب فى الوفرة من $NaOH_{(aq)}$

محلول عديم اللون ← $Ba(NO_3)_{2(aq)}$ ← (4) راسب أبيض اللون

(2) غاز عديم اللون ← يشتعل بفرقعة عند تقريب شظية مشتعلة إليه

---

٧٨ وضح مع كتابة المعادلات الرمزية كيفية الكشف عن شقى ملح كربونات الكالسيوم بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إليه، ثم بإضافة حمض الكبريتيك المخفف إلى المحلول الناتج.

١٨ باستخدام الجدول الآتى :

الكاشف	محلول (A)	محلول (B)
محمضة $KMnO_4$	يزول اللون	يزول اللون
$NaOH_{(aq)}$	لا يتكون راسب	يتكون راسب

فإن الملحين (A) ، (B) هما ..... (دور ثان ٢٢)

أ (B) : $FeSO_4$ ، (A) : $NaNO_2$

ب (B) : $FeSO_4$ ، (A) : $NaNO_3$

ج (B) : $Fe_2(SO_4)_3$ ، (A) : $NaNO_2$

د (B) : $Fe_2(SO_4)_3$ ، (A) : $NaNO_3$

١٩ أى الأملاح التالية تُكوِّن راسب ويتصاعد غاز عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إليها فى الظروف المناسبة لذلك ؟ (تجريبى / مارس ٢٣)

أ $NaNO_2$ ب $AgNO_3$

ج $HgNO_3$ د $Pb(NO_2)_2$

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد (MCQ)

تراكم معرفى

١ عند خلط 0.02 L من غاز NO مع 0.01 L من غاز O_2

ما حجم الغاز الناتج (at STP) بعد انتهاء التفاعل ؟

أ 0.05 L ب 0.03 L ج 0.02 L د 0.01 L

٢ أُضيف 200 mL من الماء المقطر إلى 300 mL من محلول نترات الماغنسيوم 0.23 M

ما تركيز أنيون النترات فى المحلول بعد تخفيفه بالماء ؟

أ 0.46 M ب 0.276 M ج 0.184 M د 0.138 M

٣ أُضيف 250 mL من حمض الهيدروكلوريك تركيزه 3 M إلى 350 mL من حمض الهيدروكلوريك تركيزه 2 M

ما تركيز المحلول الناتج ؟

أ 1.45 M ب 2.42 M ج 2.5 M د 2.9 M

٤ عدد أيونات البوتاسيوم الموجودة فى 300 mL من كبريتات البوتاسيوم تركيزه 0.2 M تساوى .....

أ 7.2×10^{22} ion ب 3.6×10^{23} ion ج 2.7×10^{22} ion د 6.3×10^{22} ion

التحليل الحجمى

٥ ما المادة التى تُستهلك تمامًا فى عملية المعايرة ؟

أ المحلول القياسى. ب الحمض.

ج المحلول مجهول التركيز. د القاعدة.

٦ كل مما يأتى من تفاعلات الأكسدة والاختزال، عدا .....

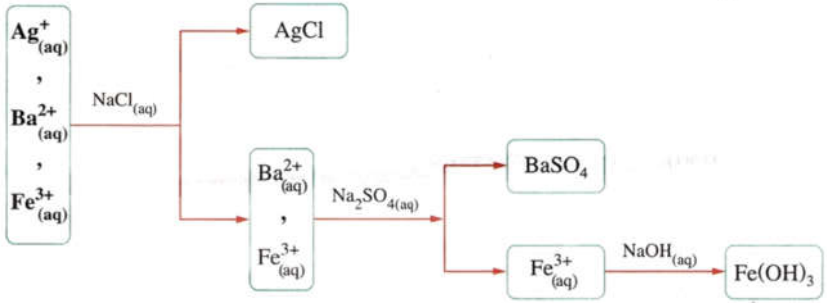
أ تحضير كلوريد الحديد (III) من عنصريه. ب معايرة محلول حامضى بمحلول قياسى.

ج الانحلال الحرارى لكبريتات الحديد (II). د تحويل الهيماتيت إلى حديد.

٧ أى مما يلى يمكن استخدامه كمحلول قياسى تركيزه 0.1 M فى عملية تعيين تركيز أيونات الكلوريد فى محلول مائى من أحد أملاحه ؟

أ HCl ب NaCl ج NaOH د $AgNO_3$

٨ من المخطط التالى :



ما الصفة التى تطلق على محاليل NaCl ، Na_2SO_4 ، NaOH تركيزها 1 M

وما نوع التفاعلات التى أدت إلى تكوين مركبات AgCl ، $BaSO_4$ ، $Fe(OH)_3$ ؟

(أ) محاليل قياسية ، تفاعلات أكسدة واختزال.
(ب) محاليل حامضية ، تفاعلات تعادل.
(جـ) محاليل قاعدية ، تفاعلات ترسيب.
(د) محاليل قياسية ، تفاعلات ترسيب.

٩ المعادلات التالية تعبر عن ثلاثة تفاعلات كيميائية :

(1) $2Fe_{(s)} + 3Br_{2(\ell)} \longrightarrow 2FeBr_{3(s)}$

(2) $AgNO_{3(aq)} + NaCl_{(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$

(3) $Sr(OH)_{2(aq)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow SrCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$

أى مما يلى يعبر عن نوع كل من التفاعلات (1) ، (2) ، (3) ؟

(أ) (1) : أكسدة واختزال ، (2) : ترسيب ، (3) : تعادل.
(ب) (1) : أكسدة واختزال ، (2) : ترسيب ، (3) : أكسدة واختزال.
(جـ) (1) : ترسيب ، (2) : تعادل ، (3) : تعادل.
(د) (1) : تعادل ، (2) : تعادل ، (3) : أكسدة واختزال.

١٠ العبارات التالية تصف خطوات عملية معايرة «بدون ترتيب» :

(١) : يتم تنقيط الحمض من السحاحة فى الدورق المخروطى حتى يتغير لون الدليل.
(٢) : أضف دليل كيميائى مناسب.
(٣) : انقل حجم معلوم من القلوى فى دورق مخروطى باستخدام الماصة.
(٤) : سجل قراءة السحاحة الابتدائية للحمض.
(٥) : سجل قراءة السحاحة النهائية للحمض.

ما الترتيب الصحيح لخطوات عملية المعايرة ؟

(أ) (٢) ← (٤) ← (١) ← (٥) ← (٣).
(ب) (٣) ← (٢) ← (٤) ← (١) ← (٥).
(جـ) (٣) ← (٤) ← (١) ← (٥) ← (٢).
(د) (٤) ← (٣) ← (١) ← (٢) ← (٥).

١١ عنـد إضافـة 10 mL من حمض الكبريتيك تركيزه 0.5 M إلى 5 mL من محلول هيدروكسـيد الصوديوم تركيزه 2 M أثناء عملية المعايرة، يصبح .....

(أ) عدد مولات $H^+_{(aq)}$ = عدد مولات $OH^-_{(aq)}$
(ب) $n_b < n_a$
(جـ) عدد مولات H_2SO_4 < عدد مولات NaOH
(د) $(M_bV_b) = (M_aV_a)$

١٢ أى مما يلى يعبر عن حجم وتركيز كلًا من محلول هيدروكسيد الكالسيوم وحمض الهيدروكلوريك اللازمين للتعادل ؟

الاختيارات	محلول هيدروكسيد الكالسيوم		حمض الهيدروكلوريك	
	الحجم	التركيز	الحجم	التركيز
(أ)	x mL	2y M	2x mL	y M
(ب)	2x mL	y M	x mL	2y M
(جـ)	x mL	y M	2x mL	y M
(د)	2x mL	2y M	x mL	2y M

١٣ لزم 22.52 mL من محلول MnO^-_4 تركيزه 0.015 M لحساب $[Fe^{2+}]$ فى 25 mL من محلول $FeSO_4$ تبعًا للمعادلة التالية :

$$MnO^-_{4(aq)} + 5Fe^{2+}_{(aq)} + 8H^+_{(aq)} \longrightarrow Mn^{2+}_{(aq)} + 5Fe^{3+}_{(aq)} + 4H_2O_{(\ell)}$$

ما تركيز محلول $FeSO_4$ المستخدم ؟

(أ) 0.136 M
(ب) 0.068 M
(جـ) 1.689×10^{-3} M
(د) 3.378×10^{-4} M

١٤ من التفاعل المقابل : $2MnO^-_4 + 5H_2C_2O_4 + 6H^+ \longrightarrow 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$

لزم لمعايرة 0.134 g من حمض الأكساليك، 24.7 mL من محلول البرمنجنات، تركيزه ..... $[H_2C_2O_4 = 90\ g/mol]$

(أ) 5.96×10^{-4} M
(ب) 1.49×10^{-3} M
(جـ) 2.41×10^{-2} M
(د) 6.03×10^{-2} M

١٥ يتعادل 25 mL من هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.1 M تمامًا مع 20 mL من حمض الكبريتيك.

ما تركيز حمض الكبريتيك المستخدم ؟

(أ) 0.0313 M
(ب) 0.0625 M
(جـ) 0.125 M
(د) 0.25 M

١٦ عند إضافة 25 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى 50 mL من حمض الكبريتيك تستهلك كل المتفاعلات.

أى مما يلى يعبر عن تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم ؟

(أ) أربعة أمثال تركيز حمض الكبريتيك.
(ب) يساوى تركيز حمض الكبريتيك.
(جـ) ضعف تركيز حمض الكبريتيك.
(د) نصف تركيز حمض الكبريتيك.

١٧ عند خلط 100 mL من حمض HCl تركيزه 0.1 M مع 100 mL من محلول NaOH تركيزه 0.2 M يتكون .....

(أ) محلول قاعدى تركيزه 0.01 M
(ب) محلول حامضى تركيزه 0.01 M
(جـ) محلول قاعدى تركيزه 0.05 M
(د) محلول حامضى تركيزه 0.05 M

١٨ ما تركيز حمض الهيدروكلوريك الذى يتعادل 25 mL منه مع 0.84 g من بيكربونات الصوديوم ؟

[$NaHCO_3$ = 84 g/mol]

(أ) 0.02 M
(ب) 0.04 M
(جـ) 0.2 M
(د) 0.4 M

١٩ عينة من كربونات الماغنسيوم كتلتها 1.68 g قُسمت إلى جزئين متساويين وأُضيف إلى :

- الجزء الأول منها 25 mL من حمض HCl تركيزه 2 M (الحالة الأولى).
- الجزء الثانى منها 25 mL من حمض H_2SO_4 تركيزه 0.25 M (الحالة الثانية).

ما حجم الغاز الناتج فى الحالتين (at STP) ؟ [$MgCO_3$ = 84 g/mol]

(أ) فى الحالة الأولى : 140 mL ، فى الحالة الثانية : يساوى حجم غاز الحالة الأولى.
(ب) فى الحالة الأولى : 140 mL ، فى الحالة الثانية : أكبر من حجم غاز الحالة الأولى.
(جـ) فى الحالة الأولى : 224 mL ، فى الحالة الثانية : أقل من حجم غاز الحالة الأولى.
(د) فى الحالة الأولى : 224 mL ، فى الحالة الثانية : يساوى حجم غاز الحالة الأولى.

٢٠ ما حجم حمض الكبريتيك 0.2 M اللازم لمعايرة 500 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم يحتوى اللتر منه على 1.2 g من المادة المذابة ؟ [NaOH = 40 g/mol]

(أ) 37.5 mL
(ب) 50 mL
(جـ) 75 mL
(د) 100 mL

٢١ ما حجم حمض HCl تركيزه 0.1 M اللازم للتفاعل تمامًا مع 1 g من كربونات الكالسيوم النقية ؟

[$CaCO_3$ = 100 g/mol]

(أ) 100 mL
(ب) 150 mL
(جـ) 200 mL
(د) 250 mL

٢٢ ما حجم وتركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم اللازم للتعادل تمامًا مع 20 mL من حمض الكبريتيك تركيزه 0.5 M ؟

(أ) 20 mL ، 0.5 M
(ب) 40 mL ، 0.5 M
(جـ) 40 mL ، 0.1 M
(د) 20 mL ، 0.1 M

٢٣ ما عدد مولات KOH اللازمة للتعادل تمامًا مع 20 mL من حمض H_2SO_4 تركيزه 1 M ؟

(أ) 0.01 mol
(ب) 0.02 mol
(جـ) 0.03 mol
(د) 0.04 mol

٢٤ ما كتلة $Ca(OH)_2$ التى تتعادل تمامًا مع 100 mL من حمض فوسفوريك تركيزه 0.1 M ؟

[Ca = 40 , O = 16 , H = 1]

(أ) 0.49 g
(ب) 0.74 g
(جـ) 1.11 g
(د) 2.22 g

٢٥ يلزم 15 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم لمعايرة 25 mL من حمض الكبريتيك تركيزه 0.1 M
ما كتلة NaOH المذابة فى 450 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم المستخدم فى عملية المعايرة ؟

[Na = 23 , O = 16 , H = 1]

(أ) 2 g
(ب) 4.5 g
(جـ) 6 g
(د) 6.3 g

٢٦ أُذيب 0.06 g من قاعدة أحادية الهيدروكسيد فى الماء لعمل محلول، وقد تم استهلاك هذا المحلول فى معايرة 15 mL من حمض أحادى البروتون تركيزه 0.1 M
ما الكتلة المولية للقاعدة المستخدمة ؟

(أ) 40 g/mol
(ب) 56 g/mol
(جـ) 60 g/mol
(د) 98 g/mol

٢٧ 0.307 g من حمض ثلاثى البروتون لزم لمعايرته 35.2 mL من محلول NaOH تركيزه 0.106 M
ما الكتلة المولية للحمض المستخدم ؟

(أ) 151.28 g/mol
(ب) 165 g/mol
(جـ) 171 g/mol
(د) 246.78 g/mol

٢٨ يتفاعل محلول بيكربونات الصوديوم مع محلول هيدروكسيد الصوديوم، تبعًا للمعادلة التالية :

$$NaHSO_{4(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

ما حجم محلول NaOH تركيزه 0.2 M اللازم للتفاعل تمامًا مع 0.01 mol من محلول بيكربونات الصوديوم ؟

(أ) 20 mL
(ب) 50 mL
(جـ) 100 mL
(د) 500 mL

٢٩ يتعادل 0.45 g من حمض معدنى كتلته المولية 90 g/mol تمامًا مع 20 mL من محلول KOH تركيزه 0.5 M فيكون الحمض .....

(أ) أحادى البروتون.
(ب) ثنائى البروتون.
(جـ) ثلاثى البروتون.
(د) رباعى البروتون.

٣٠ حمض أحادى البروتون كتلته المولية 204.22 g/mol يلزم 0.512 g منه للتعادل تمامًا مع 36.78 mL من محلول NaOH، ما تركيز محلول NaOH المستخدم ؟

(أ) 0.00251 M
(ب) 0.0139 M
(جـ) 0.0682 M
(د) 0.092 M

٣١ خليط كتلته 50 g مكون من ملحى كربونات الصوديوم وكلوريد الصوديوم، لزم للتفاعل تمامًا معه 1 L من حمض HCl تركيزه 0.45 M ، فيكون [NaCl] فى المحلول الناتج ..... [NaCl = 58.5 g/mol , Na_2CO_3 = 106 g/mol]

(أ) 0.364 M (ب) 0.447 M (جـ) 0.6 M (د) 0.9 M

الأدلة الكيميائية

٣٢ وعاء يحتوى على 10 mL من حمض هيدروكلوريك تركيزه 1 M مع قطرات من دليل الميثيل البرتقالى، أُضيف إليه 5 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 1 M

ما التغير الحادث فى هذا الخليط ؟

(أ) يتغير لون الميثيل البرتقالى من الأحمر إلى الأصفر.

(ب) يزداد تركيز أيونات H^+

(جـ) يتغير لون الميثيل البرتقالى من الأصفر إلى الأحمر.

(د) تقل حدة اللون.

٣٣ أى مما يلى يستخدم للتمييز بين الماء النقى وحمض HCl تركيزه 0.01 M ؟

(أ) قطعة من النحاس. (ب) قطعة من السكانديوم.

(جـ) دليل الفينولفثالين. (د) دليل أزرق بروموثيمول.

٣٤ أى الغازات الآتية يلون دليلى الميثيل البرتقالى و عباد الشمس بلون مختلف عند إمراره فى كل منهما ؟

(أ) $NH_{3(g)}$ (ب) $HCl_{(g)}$

(جـ) $CO_{2(g)}$ (د) $SO_{2(g)}$

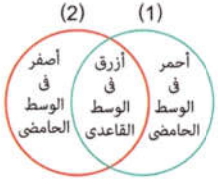
٣٥ أُضيف الدليل (X) إلى محلول مائى يحتوى على 0.25 mol من هيدروكسيد الصوديوم، 0.2 mol من حمض الهيدروكلوريك.

ما الدليل (X) المستخدم، وما لونه فى هذا المحلول المائى ؟

(أ) (X) : عباد الشمس، أحمر. (ب) (X) : أزرق بروموثيمول، أزرق.

(جـ) (X) : ميثيل برتقالى، أحمر. (د) (X) : فينولفثالين، عديم اللون.

٣٦ أى مما يلى يُعبر عن الدليلين (1) ، (2) فى شكل فن المقابل ؟



(أ) (1) : الميثيل البرتقالى ، (2) : عباد الشمس.

(ب) (1) : عباد الشمس ، (2) : الميثيل البرتقالى.

(جـ) (1) : الفينولفثالين ، (2) : أزرق بروموثيمول.

(د) (1) : عباد الشمس ، (2) : أزرق بروموثيمول.

٣٧ أُضيف الدليل (W) إلى المحلول (X) فتلون باللون الأصفر، وأضيف الدليل (Y) إلى المحلول (Z) فتلون أيضًا باللون الأصفر.

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

الاختيارات	الدليل (W)	المحلول (X)	الدليل (Y)	المحلول (Z)
(أ)	أزرق بروموثيمول	CH_3COOH	الميثيل البرتقالى	محلول النشادر
(ب)	الميثيل البرتقالى	CH_3COOH	أزرق بروموثيمول	محلول النشادر
(جـ)	الفينولفثالين	NaOH	عباد الشمس	H_2CO_3
(د)	عباد الشمس	NaOH	الفينولفثالين	H_2CO_3

٣٨ يستخدم المحلول (X) ككاشف أساسى عن أنيون الثيوكبريتات ويستخدم المحلول (Y) ككاشف تأكيدى لكاتيونات المجموعة التحليلية الثالثة.

ما اللون المتكون عند إضافة قطرات من دليل الميثيل البرتقالى إلى كل من المحلولين (X) ، (Y) ؟

(أ) (X) : برتقالى ، (Y) : أحمر. (ب) (X) : أحمر ، (Y) : أصفر.

(جـ) (X) : أحمر ، (Y) : برتقالى. (د) (X) : أصفر ، (Y) : أحمر.

٣٩ ثلاث عينات متماثلة تحتوى كل منها على خليط من 40 mL من حمض الكبريتيك تركيزه 0.5 M مع 50 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.4 M ما لون كل منها مع الأدلة التالية ؟

الاختيارات	دليل الميثيل البرتقالى	دليل عباد الشمس	دليل أزرق بروموثيمول
(أ)	أصفر	أزرق	أزرق
(ب)	برتقالى	أرجوانى	أخضر فاتح
(جـ)	أحمر	أحمر	أزرق
(د)	أحمر	أحمر	أصفر

٤٠ يتلون دليل أزرق بروموثيمول باللون الأخضر فى الخليط المكون من .....

(أ) 25 mL من محلول $Ba(OH)_2$ تركيزه 0.1 M + 25 mL من حمض HNO_3 تركيزه 0.1 M

(ب) 25 mL من محلول NaOH تركيزه 0.1 M + 25 mL من حمض H_2SO_4 تركيزه 0.1 M

(جـ) 25 mL من محلول KOH تركيزه 0.1 M + 25 mL من حمض HCl تركيزه 0.1 M

(د) 25 mL من محلول $Ca(OH)_2$ تركيزه 0.1 M + 25 mL من حمض H_3PO_4 تركيزه 0.1 M

٤١ يستخدم المحلول (X) فى التمييز بين محلولى $Fe^{2+}_{(aq)}$ ، $Fe^{3+}_{(aq)}$

ما أثر إضافة قطرات من الدليلين (Y)، (Z) - كلًا على حدى - إلى المحلول (X) ؟

الاختيارات	أثر إضافة (Y) إلى (X)	أثر إضافة (Z) إلى (X)
أ	يتلون المحلول باللون الأصفر	يتلون المحلول باللون الأخضر الفاتح
ب	يتلون المحلول باللون الأزرق	يتلون المحلول باللون الأصفر
جـ	يتلون المحلول باللون الأحمر الوردى	يتلون المحلول باللون البرتقالى
د	يتلون المحلول باللون الأزرق	يتلون المحلول باللون الأخضر الفاتح

٤٢ يستخدم محلول هيدروكسيد البوتاسيوم فى التمييز بين كل مما يأتى، ماعدا .....

أ الميثيل البرتقالى وأزرق بروموثيمول.
ب الفينولفثالين وعباد الشمس.
جـ أزرق بروموثيمول وعباد الشمس.
د الفينولفثالين والميثيل البرتقالى.

٤٣ لا يمكن التمييز بين دليل عباد الشمس ودليل أزرق بروموثيمول، باستخدام .....

أ كاشف كاتيون Hg^{+} ب $H_2SO_{4(aq)}$ جـ كاشف كاتيون Al^{3+} د $H_2O_{(\ell)}$

٤٤ يستخدم محلول الفينولفثالين فى التمييز بين .....

أ $NaOH_{(aq)}$ ، $HCl_{(aq)}$
ب $HCl_{(aq)}$ ، $H_2O_{(\ell)}$
جـ كاشف NO_3^- الأساسى ، $H_2O_{(\ell)}$
د كاشف $Fe^{2+}_{(aq)}$ الأساسى و $Fe^{3+}_{(aq)}$ التأكيدى.

التحليل الكمى الكتلى بطريقة التطاير

٤٥ سخنت عينة كتلتها 49.2 g من كبريتات الماغنسيوم المتبلرة تسخينًا شديدًا حتى ثبتت كتلتها عند 24 g

ما صيغة بللورات كبريتات الماغنسيوم المستخدمة ؟ [$MgSO_4 = 120$ g/mol , $H_2O = 18$ g/mol]

أ $MgSO_4.3H_2O$ ب $MgSO_4.5H_2O$ جـ $MgSO_4.7H_2O$ د $MgSO_4.10H_2O$

٤٦ عند تسخين 2.68 g من بللورات كبريتات الصوديوم بشدة، تبخر 1.26 g من الماء،

ويستنتج من ذلك أن الصيغة الجزيئية لهذه البللورات هى ..... [Na = 23 , S = 32 , O = 16 , H = 1]

أ $Na_2SO_4.H_2O$ ب $2Na_2SO_4.H_2O$ جـ $Na_2SO_4.7H_2O$ د $Na_2SO_4.8H_2O$

٤٧ أى من أملاح كبريتات الصوديوم المتبلرة الآتية يفقد 56% من كتلته عند تمام تبخير كل الماء الموجود فيه ؟

[Na = 23 , S = 32 , O = 16 , H = 1]

أ $Na_2SO_4.H_2O$ ب $Na_2SO_4.2H_2O$ جـ $Na_2SO_4.10H_2O$ د $Na_2SO_4.8H_2O$

٤٨ إذا كانت النسبة المئوية لماء التبلر فى كبريتات الماغنسيوم المائية تساوى 51.22%

ما قيمة (X) فى $MgSO_4.XH_2O$ ؟ [$MgSO_4 = 120$ g/mol , $H_2O = 18$ g/mol]

أ 1 ب 2 جـ 3 د 7

٤٩ ما عدد مولات ماء التبلر الموجودة فى المول الواحد من بللورات كبريتات الخارصين المتهدرتة

كتلته المولية 287.4 g/mol ؟ [Zn = 65.4 , S = 32 , O = 16 , H = 1]

أ 5 mol ب 6 mol جـ 7 mol د 8 mol

٥٠ عينة كتلتها 2 g من كربونات الصوديوم المتبلرة $Na_2CO_3.XH_2O$ يلزم لمعايرتها 0.025 mol من حمض HCl

ما قيمة عدد مولات ماء التبلر (X) ؟ [$Na_2CO_3 = 106$ g/mol , $H_2O = 18$ g/mol]

أ 3 mol ب 5 mol جـ 7 mol د 10 mol

٥١ عينة من كربونات الصوديوم المائية $Na_2CO_3.XH_2O$ تمت معادلتها تمامًا بحمض هيدروكلوريك

تركيزه 0.1 M وحجمه 50 mL ما عدد مولات ماء التبلر فى العينة ؟

أ 0.025X mol ب 0.05X mol جـ 0.0025X mol د 0.052X mol

٥٢ أذيب 0.2537 g من بللورات صودا الغسيل (كربونات الصوديوم المتبلرة) فى الماء لعمل محلول حجمه 20 mL

فإذا لزم لمعايرة هذا الحجم من المحلول 10.8 mL من حمض الكبريتيك تركيزه 0.05 M

ما النسبة المئوية لماء التبلر فى هذه البللورات ؟ [$Na_2CO_3 = 106$ g/mol]

أ 22.56% ب 34.32% جـ 46.12% د 77.44%

٥٣ فى تجربة لإثبات أن قيمة (X) فى عينة من بللورات $CuSO_4.XH_2O$ تساوى 5 تم تسجيل النتائج التالية :

كتلة بوتقة التسخين فارغة نظيفة	13.6 g
كتلة البوتقة + كتلة العينة قبل التسخين	20.39 g
كتلة البوتقة + كتلة العينة فى نهاية التجربة	17.94 g

كل الحسابات التالية تم إجرائها أثناء الحساب الكيميائى، عدا ..... [$CuSO_4 = 159.5$ g/mol , $H_2O = 18$ g/mol]

أ $13.6 - 20.39$ ب $\frac{2.45}{5 \times 18}$ جـ $\frac{4.34}{159.5}$ د $\frac{0.136}{0.027}$

٥٤ أذيبت عينة من كربونات الصوديوم المتهدرتة $Na_2CO_3.XH_2O$ كتلتها 23.2 g فى كمية من الماء المقطر حتى أصبح

حجم المحلول 250 mL، ولزم لمعايرة 25 mL من هذا المحلول 100 mL من حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.2 M

ما قيمة (X) ؟ [$Na_2CO_3 = 106$ g/mol , $H_2O = 18$ g/mol]

أ 1 ب 4 جـ 7 د 10

التحليل الكمى الكتلى بطريقة الترسيب

٥٥ يمكن إجراء عملية تحليل كتلى بطريقة الترسيب للملح الناتج من تفاعل حمض الكبريتيك المخفف مع .....

(أ) محلول كلوريد الباريوم.
(ب) محلول هيدروكسيد الصوديوم.
(جـ) محلول نترات الصوديوم.
(د) ملح كربونات النحاس (II).

٥٦ فى إحدى التجارب المعملية تم خلط 4 mL من محلول كلوريد الحديد (III) تركيزه 1 M مع 4 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 1 M

ما الذى يمكن ملاحظته عند انتهاء التفاعل ؟

(أ) تكون راسب بنى محمر فى محلول عديم اللون.
(ب) تكون راسب أبيض مخضر.
(جـ) تكون راسب بنى محمر فى محلول أصفر باهت.
(د) تكون راسب أبيض مخضر فى محلول عديم اللون.

٥٧ أُضيف 15 mL من محلول $AgNO_3$ تركيزه 1 M إلى 10 mL من محلول K_2CrO_4 تركيزه 1 M فتكون راسب.

ما الأيونات الموجودة فى خليط التفاعل بعد انتهاء التفاعل ؟

(أ) Ag^+ ، NO_3^- ، K^+ ، CrO_4^{2-}
(ب) Ag^+ ، NO_3^- ، K^+
(جـ) K^+ ، CrO_4^{2-}
(د) NO_3^- ، K^+ ، CrO_4^{2-}

٥٨ تترسب كل أيونات الكلوريد [Cl = 35.5] الموجودة فى عينة كتلتها 3.734 g من كلوريد أحد الفلزات بعدما يضاف إليه 70.9 mL من محلول $AgNO_3$ تركيزه 0.2 M ما النسبة المئوية الكتلية لأيونات الكلوريد فى العينة ؟

(أ) 50.52 %
(ب) 13.48 %
(جـ) 1.425 %
(د) 7.391 %

٥٩ عند إضافة وفرة من محلول نترات الفضة إلى عينة ماء تحتوى على أيونات الكلوريد، ترسب 1 g من كلوريد الفضة.

ما كتلة أيونات الكلوريد فى العينة ؟

المادة	الكتلة المولية (g/mol)
AgCl	143.5
Cl^-	35.5

(أ) 0.25 g
(ب) 0.34 g
(جـ) 0.5 g
(د) 0.75 g

٦٠ يمكن الحصول على 2 mol من هيدروكسيد الحديد (III) نتيجة تفاعل 1 mol من أكسيد الحديد الأحمر مع حمض النيتريك المركز الساخن ثم تفاعل ملح الحديد الناتج مع محلول هيدروكسيد الصوديوم.

ما كتلة أكسيد الحديد (III) اللازمة لترسيب 53.6 g من هيدروكسيد الحديد (III) ؟

[Fe_2O_3 = 159.7 g/mol , $Fe(OH)_3$ = 106.85 g/mol]

(أ) 80 g
(ب) 71.6 g
(جـ) 40 g
(د) 35.8 g

٦١ يلزم لترسيب 80% من أيونات الفضة الموجودة فى 0.5 L من محلول 0.1 M $AgNO_3$ استخدام .....

(أ) 1 L من محلول 0.05 M HCl
(ب) 0.1 L من محلول 0.2 M $CaCl_2$
(جـ) 0.25 L من محلول 0.15 M NH_4Cl
(د) 0.3 L من محلول 0.2 M $MgCl_2$

النسبة المئوية لدرجة النقاء

٦٢ خليط كتلته 2 g من ملحى $NaNO_3$ ، NaCl أُذيب فى الماء لعمل محلول حجمه 250 mL ولزم لترسيب كل أيونات الكلوريد فى المحلول 20 mL من محلول نترات الفضة تركيزه 0.05 M

ما النسبة المئوية الكتلية لكلوريد الصوديوم فى الخليط ؟ [Na = 23 , Cl = 35.5]

(أ) 1.7%
(ب) 2.9%
(جـ) 5.8%
(د) 7.1%

٦٣ عند معايرة محلول يحتوى على 1 g من عينة غير نقية من بيكربونات الصوديوم، لزم 7.15 mL من حمض الكبريتيك تركيزه 0.1 M للوصول إلى نقطة التعادل.

ما النسبة المئوية الكتلية لبيكربونات الصوديوم فى العينة ؟ [$NaHCO_3$ = 84 g/mol]

(أ) 3%
(ب) 6%
(جـ) 12%
(د) 24%

٦٤ عينة كتلتها 3 g من سبيكة تتكون من Pb ، Sn أذيبت فى حمض النيتريك، ثم أضيف إليها حمض الكبريتيك فترسب 2.37 g من $PbSO_4$ بفرض أن كل الرصاص تم ترسيبه.

ما النسبة المئوية لعنصر Sn فى العينة ؟ [$PbSO_4$ = 303 g/mol , Pb = 207 g/mol]

(أ) 54%
(ب) 79%
(جـ) 0.78%
(د) 46%

٦٥ عينة كتلتها 0.2 g من خليط يحتوى على كلوريد الصوديوم وهيدروكسيد الصوديوم، لزم للتفاعل معها تمامًا 10 mL من حمض الهيدروكلوريك 0.2 M

ما النسبة المئوية الكتلية لكلوريد الصوديوم فى الخليط ؟ [Na = 23 , O = 16 , H = 1]

(أ) 80%
(ب) 60%
(جـ) 40%
(د) 20%

٦٦ يلزم 10 mL من حمض HCl لمعادلة 0.3 g من عينة غير نقية من أكسيد الماغنسيوم، ويلزم 3 mL من نفس الحمض لمعادلة 0.045 g من كربونات الكالسيوم النقية.

ما النسبة المئوية لأكسيد الماغنسيوم فى العينة غير النقية ؟ [MgO = 40 g/mol , $CaCO_3$ = 100 g/mol]

(أ) 20%
(ب) 30%
(جـ) 60%
(د) 80%

٦٧ عينة غير نقية من كربونات الكالسيوم كتلتها 12 g أُضيف إليها وفرة من حمض الهيدروكلوريك المخفف، فتكون 2.64 L من غاز ثانى أكسيد الكربون (at STP).

ما درجة نقاء عينة كربونات الكالسيوم ؟ [$CaCO_3$ = 100 g/mol]

(أ) 42.75%
(ب) 47.88%
(جـ) 70%
(د) 98.2%

٦٨ يمكن استخلاص الحديد من خام المجنتيت بنفس طريقة استخلاص الحديد من خام الهيماتيت فى الفرن العالى.

فإذا أمكن إنتاج 4.959 ton من الحديد من 7.87 ton من خام المجنتيت.

فإن النسبة المئوية لنقاء الخام تساوى ..... [Fe = 55.85 , Fe_3O_4 = 231.55 g/mol]

(أ) 31% (ب) 45% (جـ) 68% (د) 87%

٦٩ عينة (X) غير نقية من ملح الطعام، تمثل الشوائب 50% من كتلتها، وعند إضافة وفرة من محلول نترات الفضة إلى محلولها المائى تكوَّن راسب كتلته 8.5 g

ما كتلة العينة (X) ؟ [Ag = 108 , Cl = 35.5 , Na = 23]

(أ) 4.2 g (ب) 6.93 g (جـ) 8 g (د) 10 g

٧٠ عينة من كربونات الكالسيوم درجة نقاءها 85% وكتلتها 100 g يلزم لمعايرتها 2.5 L من حمض الهيدروكلوريك تركيزه ..... [$CaCO_3$ = 100 g/mol]

(أ) 0.34 M (ب) 0.4 M (جـ) 0.68 M (د) 0.8 M

٧١ محلول مائى يحتوى على 6.5 g من NaCl درجة نقاءه 90% تم تحليله كهربيًا، تبعًا للمعادلة التالية :

$$2NaCl_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow Cl_{2(g)} + H_{2(g)} + 2NaOH_{(aq)}$$

ما حجم حمض الهيدروكلوريك تركيزه 1 M اللازم للتعادل تمامًا مع NaOH الناتج ؟ [NaCl = 58.5 g/mol]

(أ) 100 mL (ب) 200 mL (جـ) 1000 mL (د) 2000 mL

ثانيا الأسئلة المقالية

٧٢ يتفاعل المول من محلول هيدروكسيد الصوديوم تمامًا مع مول من الحمض (X) ، ويلزم 25 mL من الحمض (X) للتفاعل تمامًا مع 20 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.1 M احسب تركيز الحمض (X) المستخدم.

---

٧٣ يتفاعل 20.2 mL من محلول NaOH تركيزه 0.1 M تمامًا مع 20.2 mL من حمض ثنائى القاعدية.

احسب تركيز الحمض المستخدم.

---

٧٤ محلول يحتوى اللتر منه على 12.6 g من الحمض H_3XO_3 ويتفاعل 25 mL من هذا الحمض مع 25 mL من محلول NaOH تركيزه 0.1 M تبعًا للمعادلة :

$$H_3XO_3 + NaOH \longrightarrow NaH_2XO_3 + H_2O$$

احسب الكتلة الذرية الجرامية للعنصر (X). [H = 1 , O = 16]