

السلسلة الإنتقالية الأولى

العنصر الإنتقالي

هو العنصر الذي تكون فيه الأوربياتلات (d) ، (f) مشغولة ولكنها غير ممتلئة سواء في الحالة الذرية أو في أي حالة من حالات تأكسده

الخاصية البارامغناطيسية :

هي خاصية تنجذب فيها المادة للمجال المغناطيسي الخارجي نتيجة

احتوائها على إلكترونات مفردة في المستوى الفرعي d

المادة البارامغناطيسية :

هي المادة التي تنجذب للمجال المغناطيسي الخارجي نتيجة

احتوائها على إلكترونات مفردة في المستوى الفرعي d

الخاصية الدايا مغناطيسية :

هي خاصية تنافر المادة مع المجال المغناطيسي الخارجي نتيجة

وجود إلكترونات مزدوجة أو تكون الأوربياتلات فارغة في المستوى الفرعي d

المادة الدايا مغناطيسية :

هي المادة التي تتنافر مع المجال المغناطيسي الخارجي نتيجة وجود

إلكترونات مزدوجة أو تكون الأوربياتلات فارغة في المستوى الفرعي d

عملية التكسير :

عملية الغرض منها تحويل الأحجام الكبيرة للخام إلى أحجام صغيرة يسهل اختزالها

التلخيص :

عملية تجميع حبيبات الخام الناعم (المسحوقة) في أحجام أكبر تتناسب عملية

الاختزال**التحضير :**

تسخين خام الحديد بشدة في الهواء بهدف تجفيف الخام و التخلص من الرطوبة و رفع نسبة الحديد في الخام وأكسدة الشوائب

الحديد الغفل

هو الحديد الناتج من الفرن العالي ويحتوي على حوالي ٩٥ % حديد وحوالي ٤ % كربون وكميات من السيليكون والمنجنيز والفوسفور والكبريت

الحديد الإسفنجي :-

هو الحديد الناتج من فرن مدركس وناتج عن اختزال خام الحديد بالغاز المائي وهو مختلط بالشوائب ميكانيكية التي تفصل عنه بالطرق ويبقى الحديد في شكل إسفنجي

الشبكة :

خليط متجانس من عدة عناصر معظمها فلزية بنسب معينة تكتسب فيها العناصر خواص جديدة

الشبكة البينية

تتكون عندما تحتل ذرات العنصر المضاف المسافات البينية في الشبكة البلورية للفلز الأصلي

السابك الاستبدالية

تستبدل فيها ذرات الفلز الأصلي بذرات الفلز المضاف

سبائك المركبات البينفلزية

فيها تتحد العناصر المكونة للسبيكة اتحادا كيميائيا فتتكون مركبات لا تخضع لقوانين التكافؤ وتتم بين عناصر لا تقع في مجموعة واحدة من الجدول الدوري مثال سبيكة السمنتيت (كربيد الحديد Fe_3C)

الخبث

عبارة عن سيليكات وفوسفات و أومينات الكالسيوم الناتجة من الفرن العالي وهي اقل كثافة من الحديد الغفل

أهم التعليقات في الباب الخامس

علل لا توجد استخدامات لعنصر السكندريوم؟

لأنه غير متوفر في القشرة الأرضية

علل يفضل النيتانايوم عن الألمنيوم في صناعة الصواريخ والطائرات الأسرع من الصوت؟

* بالرغم من أنه أثقل من الألمنيوم مرة ونصف إلا أنه يحافظ على متانته في درجات الحرارة العالية ومقاوم للتآكل

علل يقاوم الكروم فعل العوامل الجوية بالرغم من نشاطه الكيميائي؟

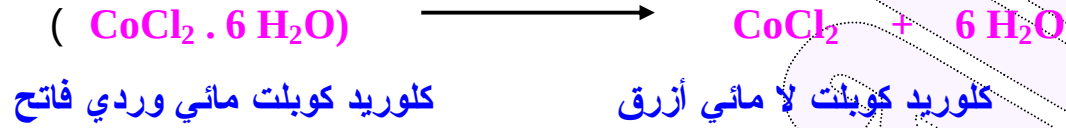
يرجع سبب ذلك إلى تكون طبقة من الأكسيد على سطحه ويكون حجم جزيئات الأكسيد المتكونة أكبر من حجم ذرات العنصر نفسه مما يعطي سطحاً متماسكاً غير مسامي من طبقة الأكسيد تمنع استمرار تفاعل الكروم مع أكسجين الجو

علل يضاف المنجنيز عند صناعة الصلب؟

• يضاف عند صناعة الصلب لأنه يتحد مع الأكسجين ويمنع تكون فقاعات في الصلب

علل يستخدم كلوريد الكوبالت المتهدرت في صناعة الحبر السري

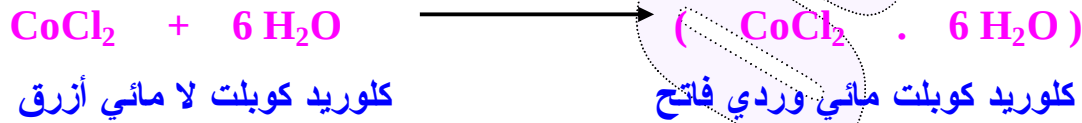
* كلوريد الكوبالت المتهدرت (مائي) ذي اللون الوردي الفاتح ($\text{CoCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$) يستخدم في صناعة الحبر السري لأن لونه وردي فاتح فعند الكتابة به لا تظهر ولكن عند التسخين يتحول إلى كلوريد كوبلت غير متهدرت (لامائي) أزرق قاتم فتظهر الكتابة



علل يستخدم كلوريد الكوبالت الغير متهدرت التنبؤات الجوية

* كلوريد الكوبالت الغير متهدرت (لا مائي) ذي اللون الأزرق (CoCl_2) يستخدم في التنبؤات الجوية

حيث تطلّى به أوراق خاصة وعندما يصبح لونها وردي فهذا يعني ارتفاع الرطوبة النسبية واحتمال سقوط أمطار



علل يستخدم النيكل كأوعية لحفظ فلوريد الهيدروجين السائل

لأنه لا يتأثر بالأحماض أو القلويات ولا بفلوريد الهيدروجين السائل

علل يستخدم النحاس في صناعة الأدوات والأسلاك الكهربائية

- لأنه جيد التوصيل الكهربائي

ملحوظة

- ١- تقع عناصر السلسلة الانتقالية الأولى في الدورة الرابعة بعد عنصر الكالسيوم
- ٢- تبدأ بعنصر السكنديوم وتنتهي بعنصر الخارصين
- ٣- تعتمد الخواص الفيزيائية والكيميائية لهذه العناصر على التركيب الإلكتروني لأغلفة تكافؤها أي تعتمد على التركيب الإلكتروني للمستويين الفرعيين [4s , 3d]

علل شذوذ التركيب الإلكتروني لكل من الكروم والنحاس ؟

بالنسبة للكروم :- نجد أن تركيبه الإلكتروني $[Ar]4S^13d^5$ وذلك لأن العنصر يكون أكثر

استقرارا أي أقل طاقة عندما يكون المستوى الفرعي نصف ممتليء

بالنسبة للنحاس :- نجد أن تركيبه الإلكتروني $[Ar]4S^13d^{10}$ وذلك لأن العنصر يكون أكثر

استقرارا أي أقل طاقة عندما يكون المستوى الفرعي تام الامتلاء

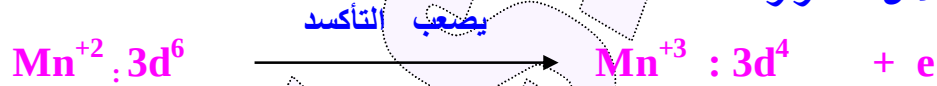
علل يسهل تأكسد أيون الحديد II ؟ (Fe = 26)

- يسهل تأكسد أيون الحديد II لأن تركيبه الإلكتروني ينتهي ب $3d^6$ لذا يسهل فقد إلكترون (أي يتأكسد) لكي يتحول إلى أيون الحديد III ينتهي ب $3d^5$ وهذا أكثر استقرارا



علل يصعب تأكسد أيون المنجنيز II ؟ (Mn = 25)

- يصعب تأكسد أيون المنجنيز II لأن تركيبه الإلكتروني ينتهي ب $3d^5$ الأكثر استقرارا لذا يصعب فقد إلكترون (أي يصعب الأكسدة) لأنه يتحول إلى أيون المنجنيز III الذي ينتهي ب $3d^4$ الأقل استقرارا



علل تعدد حالات التأكسد للعنصر الانتقالية ؟

- بسبب تقارب طاقة المستويين $4S, 3d$ حيث تخرج إلكترونات المستوى الفرعي $4S$ الذي له أعلى كم أساسي أولا لأنها الأبعد عن النواة ثم يتتابع خروج إلكترونات $3d$ الذي له أقل كم أساسي مما يؤدي إلى تعدد حالات التأكسد

علل لا يوجد حالة تأكسد +٣ للسكانديوم ؟

- تعطي العناصر حالة تأكسد +٢ من فقد إلكترون $4S$ ماعدا عنصر السكانديوم فهو يعطي +٣ مباشرة حيث يفقد إلكترون $4S^2$ وإلكترون $3d^1$ حتى يصبح المستوى الفرعي $3d^0$ خال من الإلكترونات وبالتالي يصبح أكثر استقرارا

• علل يصعب الحصول على حالة تأكسد +2 للسكانديوم (Sc^{+4}) ؟ ($Sc = 21$)

• يصعب الحصول على حالة تأكسد +4 للسكانديوم بسبب صعوبة كسر مستوى طاقة مكتمل

علل تزداد حالات التأكسد من عنصر السكانديوم حتى عنصر المنجنيز ثم تبدأ في التناقص

حتى الخارصين ؟

• تزداد حالات التأكسد من عنصر السكانديوم حتى أقصى قيمة لها في عنصر المنجنيز Mn^{+7}

ثم تبدأ في التناقص حتى الخارصين Zn^{+2} بسبب زيادة الشحنة الموجبة للنواة ونقص نصف القطر فيؤدي على ارتفاع قيمة جهد التأين

ملحوظة

• لا يتعدى أعلى عدد تأكسد لأي عنصر رقم المجموعة التي ينتمي إليها ما عدا عناصر

المجموعة IB (نحاس - فضة - ذهب)

علل تعتبر عناصر العملة (نحاس ، فضة ، ذهب) عناصر انتقالية ؟

* تعتبر عناصر العملة (نحاس ، فضة ، ذهب) عناصر انتقالية رغم أنها تنتهي بالمستوى

الفرعي d^{10} في الحالة الذرية لأنه في حالة التأكسد +2 ، +3 يكون المستوى الفرعي d

غير ممتلئ (d^9 أو d^8) أي غير ممتلئ

الحالة الذرية	الحالة الأيونية (حالة التأكسد +2)
$Cu_{29} ; 4s^1 3d^{10}$	$Cu^{+2} : 3d^9$
$Ag_{47} : 5s^1 4d^{10}$	$Ag^{+2} : 4d^9$
$Au_{79} : 6s^1 5d^{10}$	$Au^{+2} : 5d^9$

علل عناصر المجموعة IIB (خارصين و كاديوم و زئبق) عناصر غير انتقالية ؟

تعتبر عناصر المجموعة IIB (خارصين ، كادميوم ، زئبق) عناصر غير إنتقالية لأنها

تنتهي بالمستوى الفرعي d^{10} سواء في الحالة الذرية أو حالات التأكسد

الحالة الأيونية (حالة التأكسد +2)	الحالة الذرية
$Zn^{+2} : 3d^{10}$	$Zn_{30} : 4s^2 3d^{10}$
$Cd^{+2} : 4d^{10}$	$Cd_{48} : 5s^2 4d^{10}$
$Hg^{+2} : 5d^{10}$	$Hg_{80} : 6s^2 5d^{10}$

علل تعتبر عناصر السلسلة الإنتقالية الأولى فلزات نموذجية

لأنها تتميز بالخواص الآتية

١ - قابلة للطرق والسحب
٢ - لها بريق ولمعان وموصلة جيدة للحرارة والكهرباء

٣ - تتميز بدرجات انصهار وغليان مرتفعة ٤ - ذات كثافة عالية

٥ - حجمها الذرية صغيرة ٦ - تكون مع بعضها أو فلزات غير إنتقالية سبائك

علل النقص في الحجم الذري لعناصر السلسلة الإنتقالية لا يكون كبيرا ؟

أو علل الثبوت النسبي لأصناف أقطار عناصر السلسلة الإنتقالية الأولى ؟

وذلك بسبب وجود عاملان متعاكسين هما

١ - زيادة شحنة النواة من عنصر لآخر مما يسبب انكماشاً في نصف القطر

٢ - تنافر الإلكترونات التي تضاف إلى أوربيتال d يؤدي إلى تعويض هذه الإنكماش ولذا فإن النقص في الحجم الذري لا يكون كبيرا

علل صعوبة تأكسد العناصر التي في نهاية السلسلة الإنتقالية

بسبب أنه كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين في الجدول الدوري نقص نصف القطر زادت طاقة التأين وبالتالي يصعب تأكسد العناصر

علل تزداد كثافة العناصر الانتقالية تدريجيا بزيادة العدد الذري ؟

تزداد الكثافة تدريجيا نتيجة زيادة الكتلة الذرية و ثبات الحجم الذري

علل ارتفاع درجة انصهار و درجة غليان عناصر السلسلة الانتقالية الأولى ؟

مرتفعة لأن كثرة الكترونات التكافؤ في المستويين الفرعيين يسبب قوة الرابطة الفلزية مما يجعلها تحتاج إلى طاقة حرارية عالية عند الانصهار أو الغليان للتغلب على قوة الرابطة الفلزية

علل وجد أن الفلزات الانتقالية و كثير من مركباتها تتجاذب مع المجال المغناطيسي

الخارجي؟

يرجع ذلك إلى وجود الكترونات مفردة في أوربيتالات ($3d$) و نتيجة حركتها تنتج عنها مجالات مغناطيسية تتجاذب مع المجال الخارجي

ملحوظة

تزداد قيمة العزم (الجذب) المغناطيسي بزيادة عدد الالكترونات المفردة في المستوى الفرعي d

علل يزداد العزم المغناطيسي تدريجيا حتى المنجنيز ثم يقل بعد ذلك ؟

* - العزم المغناطيسي يزداد تدريجيا حتى نصل إلى المنجنيز حيث يوجد خمسة إلكترونات مفردة في ذرته ثم يقل العزم بعد ذلك نتيجة تزاوج الإلكترونات المفردة حتى يصير صفر في الخارصين حيث لا توجد إلكترونات مفردة وجميع الإلكترونات في حالة ازدواج

علل يزداد العزم المغناطيسي حتى المنجنيز حتى يقل بعد ذلك في عناصر السلسلة

الانتقالية الأولى ؟

يزداد العزم المغناطيسي تدريجيا من السكنديوم حتى يصل إلى أعلى قيمة عند المنجنيز حيث يوجد خمسة إلكترونات منفردة في ذرته لأن الإلكترونات توزع فرادى أولا طبقا لقاعدة هوند ثم يقل العزم بعد المنجنيز حتى يصل إلى الصفر عند الخارصين و ذلك لأن الإلكترونات تبدأ في الأزواج فيقل عدد الإلكترونات المفردة حتى يصير صفر في الخارصين حيث لا توجد إلكترونات مفردة وجميع الإلكترونات في حالة ازدواج

علل يمكن تحديد التركيب الإلكتروني للمادة من قياس عزمها المغناطيسي

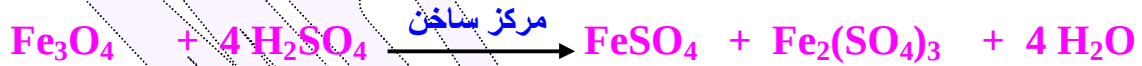
- يمكن تحديد التركيب الإلكتروني للمادة من قياس عزمها المغناطيسي لأنه بقياس العزم المغناطيسي يتحدد عدد الإلكترونات المفردة و بالتالي معرفة التركيب الإلكتروني للفلز

علل يكون الحديد مع النيكل سببقة استبدالية ؟

لأنهما متقاربان في الحجم الذري (نصف القطر الذري) متشابهان في الشكل البلوري والخواص الكيميائية

علل عند تفاعل أكسيد الحديد المغناطيسي مع الأحماض المركزة يعطي نوعان من الأملاح ؟

-يتفاعل مع الأحماض المركزة الساخنة معطيا أملاح حديد II وحديد III لأنه أكسيد مختلط (مكون من أكسيد حديد II وأكسيد حديد III)



تدريبات : أي المواد الآتية ديامغناطيسي و أيها بارامغناطيسي : ذرة خارصين / أيون نحاس / كلوريد حديد

المادة	التوزيع الإلكتروني الأوربيتالات d	عدد الإلكترونات المفردة	العزم المغناطيسي	
^{30}Zn	$3d^{10}$	-	صفر	ديامغناطيسي
Cu^{+2}	$3d^9$	١	١	بارامغناطيسي
Fe^{+2}	$3d^6$	٤	٤	بارامغناطيسي

علل مركبات الكوبالت زرقاء مخضرة ؟

لأن عند سقوط طاقة الضوء عليها فإنها تمتص اللون الأحمر لأن طاقته تكفي لإثارة إلكترونات الكوبالت و بالتالي تظهر مركبات الكوبالت باللون المتمم الذي لم تمتصه وهو الأزرق المخضر

علل تنوع ألوان أيونات العناصر الانتقالية ؟

لأن عند سقوط طاقة الضوء عليها فإنها تمتص لون معين طاقته تكفي لإثارة إلكترونات في المادة و بالتالي تظهر المادة باللون المتمم الذي لم تمتصه

علل * مركبات الخارصين عديمة اللون ؟~

جميع الإلكترونات في d^{10} مزدوجة ولا توجد إلكترونات مفردة

علل * أيون السكندريوم Sc^{+3} غير ملون ؟

لعدم وجود إلكترونات مفردة أو المستوى الفرعي d^0 ٣ خالي

علل * مركبات العناصر الممثلة غير ملونة ؟

الإلكترونات المفردة تكون في المستوى الفرعي S أو P و هي تحتاج إلى طاقة أعلى من طاقة الضوء لإثارتها

علل تجرى عملية تجهيز لخام الحديد قبل وضعه في الأفران

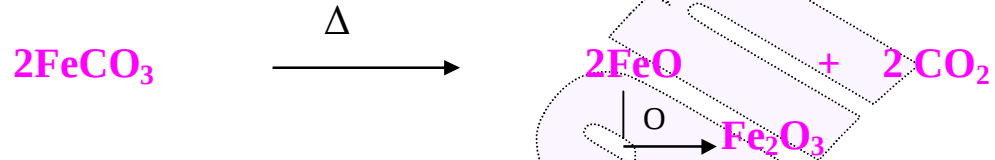
لأنها تهدف إلى زيادة نسبة الحديد في الخام بالتخلص من الشوائب و تحسين الخواص الفيزيائية للخام

علل يجب ترك الخبث حتى انتهاء التفاعلات داخل الفرن العالي ؟

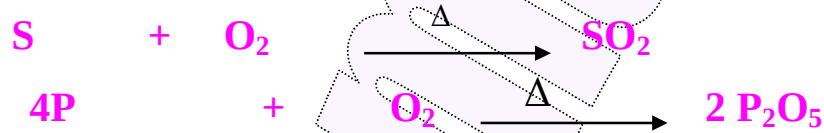
لأن الخبث يطفو فوق سطح الحديد الناتج لأنه أقل منه كثافة وبالتالي يحمي الحديد الناتج من التأكسد بتيار الهواء الداخل

علل يجب تجميع خام الحديد قبل وضعه في الأفران

١- لتجفيف الخام و التخلص من الرطوبة و رفع نسبة الحديد في الخام



٢- أكسدة بعض الشوائب مثل الكبريت و الفوسفور :



علل دورة الغازات المختزلة في فرن مدركس دورة مغلقة ؟

لأن الغازات الناتجة (CO_2 , H_2O) بعد عملية الاختزال تبرد وتنقى ثم تخلط بالغاز الطبيعي وتمرر على المحولات التي بها عامل الحفز لتتحول مرة أخرى إلى غازات مختزلة (غاز مائي)

علل يجب طرق الحديد الناتج من فرن مدركس

لأنه يكون مختلطاً بالشوائب خلطاً ميكانيكياً فإذا طرق بشدة تفصل منه الشوائب ويبقى الحديد بشكل إسفنجي

علل تفضل طريقة النفخ عن الطرق الأخرى لإنتاج الصلب ؟

لأنها تمتاز بسرعة الإنتاج وبساطة في التشغيل

علل العناصر الانتقالية تعتبر عوامل حفز مثالية ؟

تعتبر العناصر الانتقالية عوامل حفز لكثير من التفاعلات الكيميائية و يرجع ذلك إلى وجود إلكترونات في المستوى الفرعي d التي تستخدم في تكوين روابط مع الجزيئات المتفاعلة و

ذرات السطح للفلز الانتقالي مما يؤدي إلى زيادة تركيز هذه المتفاعلات على سطح الحافز فتزيد من سرعة التفاعل

مثال :

& مركبات التيتانيوم عامل حفز عند تحويل الايثيلين إلى بولي ايثيلين (البلاستيك)

& الحديد عند صناعة النشادر بطريقة هابر / بوش

& خامس أكسيد الفانديوم عند صناعة حمض الكبريتيك

& النيكل عند هدرجة المواد العضوية (كالزيوت)

& البلاتين الغروي المرسب على الأسبستوس في صناعة حمض الكبريتيك والنشادر

علل يستخدم الحديد الغفل المنصهر مباشرة داخل المحول الأكسجين ؟

لتوفير الطاقة اللازمة لصهر الحديد ثانية إذا كان الحديد في صورة صلبة

علل تضاف سبيكة الفرومنجنيز إلى المحول الأكسجيني عند صناعة الصلب ؟

تضاف سبيكة الفرومنجنيز (حديد - منجنيز - كربون) فيتحّد المنجنيز مع الأكسجين المتبقي

في الصلب وبذلك يمنع تكوين فقاعات غازية في الصلب

علل عند تفاعل الحديد مع الكلور يعطي كلوريد الحديد III وليس كلوريد الحديد II ؟

يتفاعل مع الكلور ويعطي كلوريد الحديد III لأن الكلور عامل مؤكسد



علل عند تفاعل الحديد مع الكلور يعطي كلوريد الحديد III وليس كلوريد الحديد II ؟

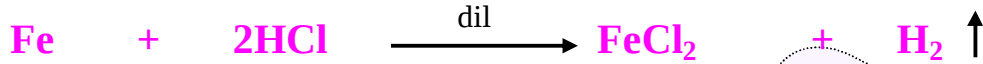
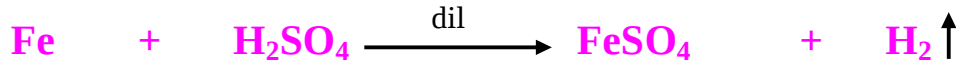
يتفاعل مع الكلور ويعطي كلوريد الحديد III لأن الكلور عامل مؤكسد



علل عند تفاعل الحديد مع الأحماض المخففة يتكون أملاح الحديد II ولا يتكوّن أملاح الحديد

III ؟

يذوب الحديد في الأحماض المعدنية المخففة ليعطي أملاح الحديد II و لا يتكون أملاح الحديد III لأن الهيدروجين الناتج عامل مختزل



علل لا يتفاعل الحديد مع حمض النيتريك المركز ؟

حمض النيتريك المركز يسبب خمولاً للحديد ليكون طبقة رقيقة من الأكسيد على سطح الفلز تحميه من استمرار التفاعل هذه الحديد الخامل يمكن إزالته بالحك أو إذابته في حمض الهيدروكلوريك المخفف

علل يفضل استخدام الفلزات في صورة سبائك

يفضل استخدام الفلزات في صورة سبائك لأنها تكتسب خواص مميزة مثل الصلابة - مقاومة التآكل - بعض الخواص المغناطيسية والكهربية والحرارية - درجة إنصهار عالية - مقاومة للطرق والسحب مرونة وسهولة تشكيل

ملحوظة : الحديد لا يوجد حراً إلا في النيازك

ما هي أهم خامات الحديد:

١-الهيماتيت : Fe_2O_3

أكسيد حديديك - أكسيد حديد III - لونه أحمر داكن - نسبة الحديد فيه تصل إلى ٦٠,٥٠ % - سهل الاختزال - يوجد في الواحات البحرية

٢-الليمونيت :

أكسيد حديدك مائي - ($2 \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) - أصفر اللون - نسبة الحديد فيه تصل إلى ٦٠,٢٠% - سهل الاختزال - يوجد في الواحات البحرية

٣- المجناتيت:

أكسيد الحديد المغناطيسي - Fe_3O_4 - أسود اللون - نسبة الحديد فيه تصل إلى ٧٠%
- صعب الإختزال - له خواص مغناطيسية - يوجد في الصحراء الشرقية

٤- السيد رايت :

كربونات الحديد **II - FeCO₃** - رمادي مصفر - نسبة الحديد فيه تصل إلى ٢٠,٣٠% - سهل الاختزال

س: ما هي مواصفات الخام اللازم لاستخلاص الحديد ؟

* نسبة الحديد فى الخام

* تركيز الشوائب الموجودة فى الخام

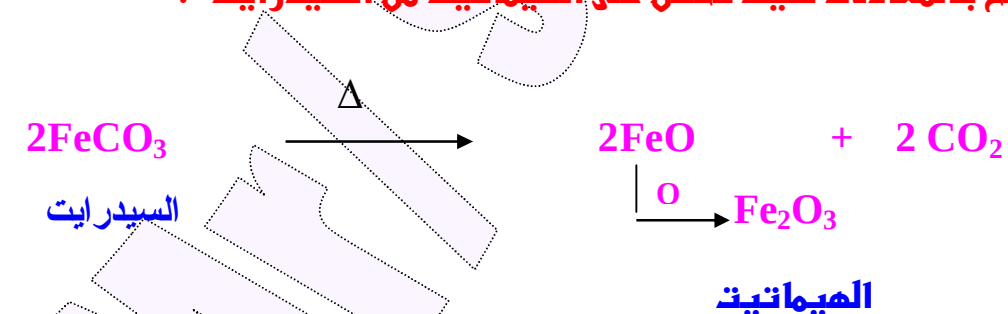
* نوعية العناصر الضارة المختاطة بالخام مثل الكبريت - الفوسفور - الزرنيخ

استخلاص الحديد من خاماته

تمر بثلاث مراحل هي :

١ - تجهيز خامات الحديد ٢ - الاختزال ٣ - إنتاج الحديد

وضع بالمعادلات كيف تحصل على الهيئات من السيدرايت ؟



س: قارن بين عمليات التكسير والتبليد ؟

عملية التفسير : عملية الغرض منها تحويل الأحجام الكبيرة للخام إلى أحجام صغيرة يسهل

اختزالها

التلبيد : عملية تجميع حبيبات الخام الناعم (المسحوقة) في أحجام أكبر تتناسب عملية

الاختزال

ملحوظة

١ - الاختزال بغاز أول أكسيد الكربون يتم في فحم الكوك (داخل الفرن العالي)

٢ - الاختزال بخليط من أول أكسيد الكربون و الهيدروجين (الغاز المائي) الناتج من الغاز الطبيعي (داخل فرن مدرّكس)

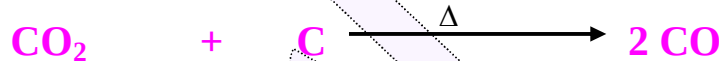
٣ - الشحنة في الفرن العالي : خام الحديد Fe_2O_3 - فحم الكوك - الحجر الجيري

ما دور فحم الكوك في الفرن العالي:

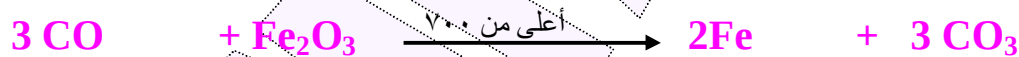
١ - يحترق الفحم في الهواء الساخن مكونا غاز ثاني أكسيد الكربون وتنطلق حرارة ترفع درجة حرارة الفرن



٢ - يتفاعل ثاني أكسيد الكربون مع الزيادة من الفحم مكونا أول أكسيد الكربون



٣ - يختزل أول أكسيد الكربون خام الحديد Fe_2O_3 إلى حديد

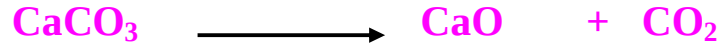


٤ - يخرج الحديد من فتحة في قاع الفرن

ما دور الحجر الجيري في الفرن العالي؟

١ - ينحل بالحرارة ليعطي أكسيد كالسيوم وثاني أكسيد الكربون

Δ



٢ - يتفاعل أكسيد الكالسيوم (أكسيد قاعدي) مع الأكاسيد الحامضية (الشوائب) مثل الرمل (ثاني أكسيد السليكون) وخامس أكسيد الفوسفور وأكسيد الألمنيوم



سيليكات كالسيوم



فوسفات كالسيوم



ألومينات كالسيوم

ما دور الخبث داخل وخارج الفرن العالي

١ - داخل الفرن : منع تأكسد الحديد الغفل بهواء الفرن

٢ - خارج الفرن : صناعة الاسمنت ورصف الطرق

ما دور الغاز الطبيعي في فرن مدرّكس

إنتاج خليط من غازي أول أكسيد الكربون والهيدروجين (الغاز المائي) التي تختزل خام الحديد

ما دور الغاز المائي في فرن مدرّكس

اختزال خام الحديد إلى حديد



ما هو الأساس العلمي لصناعة الصلب

١ - التخلص من الشوائب الموجودة في الحديد الناتج من أفران الاختزال

٢ - إضافة بعض العناصر إلى الحديد لتكسب الصلب الناتج الخواص المطلوبة للأغراض الصناعية

ما دور الدولوميت في المحول الأكسجيني

ينحل بالحرارة داخل الفرن معطيا أكاسيد قاعدية (CaO , MgO) تتحد مع الأكاسيد الحامضية SiO_2 , P_2O_5 (الشوائب) مكونا الخبث

ما دور تيار الأكسجين النقي في المحول الأكسجيني

يعمل على تقعر سطح الحديد المنصهر فتزداد المساحة المعرضة للتفاعل ، كما أنه يؤكسد الشوائب مثل السليكون والفوسفور والمنجنيز مكونا أكاسيد حامضية

المحول الأكسجيني	فرن مدركن	الفرن العالي	
مصهور الحديد الغفل.	خام الهيماتيت + خليط من غازي أول أكسيد الكربون والهيدروجين	خام الهيماتيت + فحم الكوك + الحجر الجيري	الشحنة
شوائب الحديد الغفل، ومنجنيز سبيكة الفرومنجنيز	خليط من غازي CO , H_2	أول أكسيد الكربون (CO)	العامل المختزل
الأكسجين النقي	الهيماتيت	الهيماتيت	العامل المؤكسد
حديد صلب	حديد اسفنجي	حديد غفل	نوع الحديد الناتج

ملحوظة

للحديد حالة تأكسد ($2+$) تقابل خروج إلكترونين المستوى الفرعي 4s وحالة تأكسد ($3+$) تقابل ($3d^5$) نصف ممتليء (حالة الثبات)

وضح بالمعادلات كيف تحصل على أكسيد الحديد المغناطيسي من الحديد بطريقتين ؟

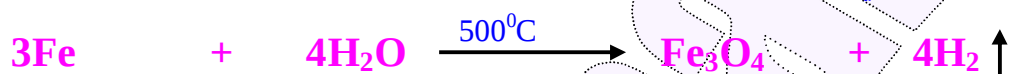
١- يتفاعل الحديد الساخن لدرجة الإحمرار مع الهواء أو الأكسجين ليعطي أكسيد الحديد

المغناطيسي

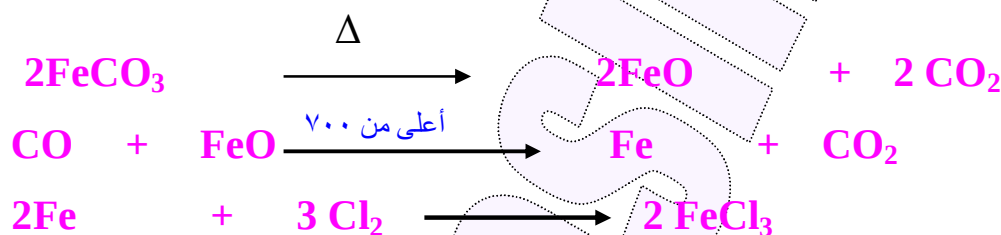


٢- يتفاعل الحديد الساخن لدرجة الإحمرار (٥٠٠ °م) مع بخار الماء ليعطي أكسيد الحديد

المغناطيسي وهيدروجين



وضح بالمعادلات كيف تحصل على كلوريد الحديد III من السبديات



ملحوظة

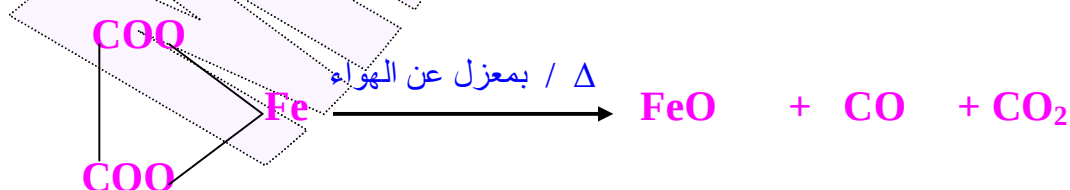
يتفاعل الحديد مع حمض الكبريتيك المركز الساخن ليعطي كبريتات حديد II و كبريتات الحديد III وثاني أكسيد الكبريت وماء وذلك لأن حمض الكبريتيك المركز عامل مؤكسد



ما أثر الحرارة على أوكسالات الحديد

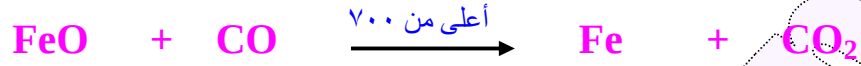
بتسخين أوكسالات الحديد II بمعزل عن الهواء حتى لا يتأكسد أكسيد الحديد II إلى أكسيد الحديد

III

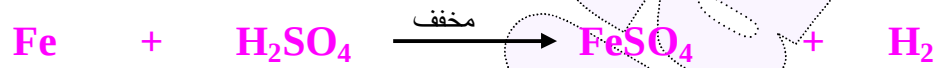


من أوكسالات الحديد II كيف تحصل على كلوريد الحديد III - كبريتات الحديد II -

كبريتيد الحديد II



كلوريد الحديد III

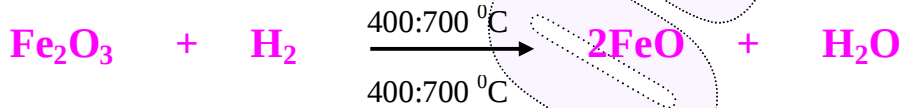


كبريتات الحديد II

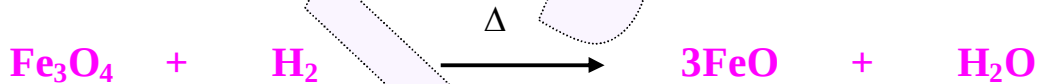


كبريتيد الحديد II

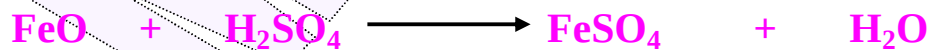
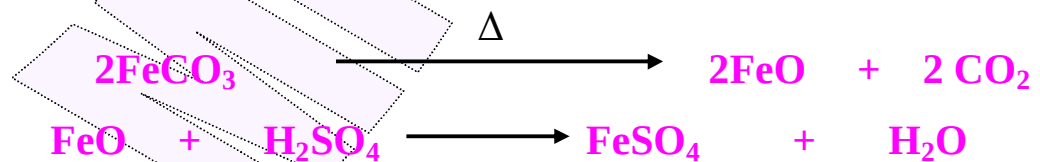
وضح بالمعادلات كيف تحصل على أكسيد الحديد II من أكسيد الحديد III والعكس ؟



من المجاتيت كيف تحصل على أكسيد حديد II

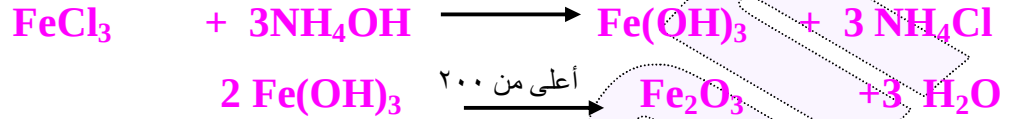


من السيدرايت كيف تحصل على كبريتات الحديد II



وضح بالمعادلات كيف تحصل على أكسيد الحديد III من كلوريد الحديد III ؟

عند إضافة محلول قلوي إلى محاليل أملاح الحديد III يترسب هيدروكسيد الحديد III (بني محمر) وعند تسخين الهيدروكسيد عند أعلى من ٢٠٠ °م يتحول إلى أكسيد حديد III

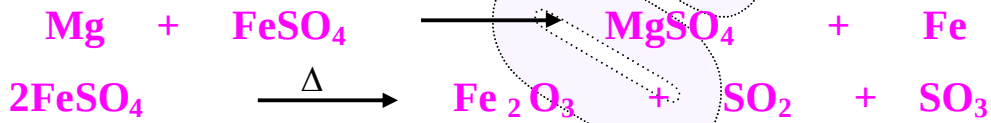


ما اثر الحرارة على كبريتات الحديد II

عند تسخين كبريتات الحديد II ينتج أكسيد الحديد III وثاني أكسيد الكبريت وثالث أكسيد الكبريت



وضح بالمعادلات كيف تحصل على الحديد من كبريتات الحديد II بطريقتين



ملحوظة

يستخدم الهيماتيت كلون أحمر في الدهانات

من الهيماتيت كيف تحصل على كبريتات الحديد III

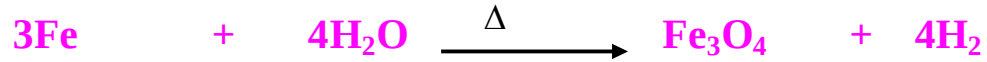
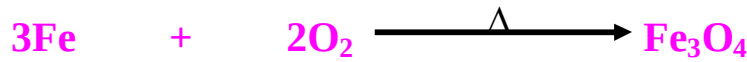


ملحوظة

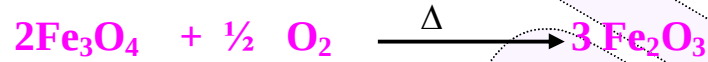
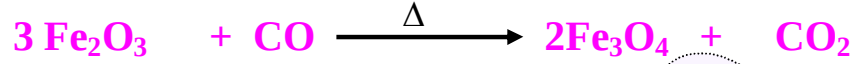
يعرف أكسيد الحديد الأسود بالمجنايتيت وهو خليط من أكاسيد الحديد II وحديد III

من الحديد كيف تحصل على المجنايتيت بطريقتين

من الحديد المسخن لدرجة الإحمرار بفعل الهواء أو بخار الماء



من الهيماتيت كيف تحصل على المجناتيت والعكس



الكشف عن كاتيون الحديد II و كاتيون حديد III

أولاً : الكشف عن كاتيون حديد II

بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم أو الأمونيوم إلى محلول ملح حديد II يتكون راسب أبيض

مخضر من هيدروكسيد حديد II

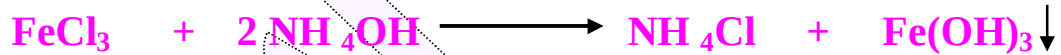


راسب أبيض مخضر من هيدروكسيد حديد II

ثانياً الكشف عن كاتيون حديد III

بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم أو الأمونيوم إلى محلول ملح حديد III يتكون راسب بني

محمر من هيدروكسيد حديد III



راسب بني محمر من هيدروكسيد حديد III

ما هو الغرض من السبائك :

الحصول على خواص مميزة مثل الصلابة - مقاومة التآكل - بعض الخواص المغناطيسية والكهربائية والحرارية

طرق تحضير السبائك

- ١ - الصهر : صهر العناصر المكونة للسبيكة مع بعضها ثم تترك لتبرد
- ٢ - الترسيب الكهربائي : بإمرار تيار كهربائي في محلول يحتوي على الأيونات المراد عمل سبيكة منها فترسب معا في نفس الوقت مثل سبيكة النحاس الأصفر (نحاس + خارصين) التي تستخدم في تغطية المقابض الحديدية

شروط السبيكة الاستبدالية

- ١ - أن تكون الفلزات المكونة للسبيكة متقاربة في الحجم الذري (نصف القطر الذري)
- ٢ - أن تكون الفلزات المكونة للسبيكة متشابهة في الشكل البللوري والخواص الكيميائية
مثال سبيكة الذهب والنحاس ، الحديد والنيكل

السبيكة الاستبدالية	السبيكة البينية
تستبدل فيها ذرات العنصر الأصلي بذرات فلز آخر يجب أن تكون لها نفس القطر ومتشابهة في الشكل البللوري والخواص الكيميائية مثال سبيكة النحاس والذهب - الحديد والنيكل	١ - يمثل فيها ذرات العنصر المضاف المسافات البينية في الشبكة البللورية للعنصر الأصلي ٢ - قد تكون ذرات العنصر المضاف صغيرة أو كبيرة الحجم وفي كلتا الحالتين فإنها تؤثر على انزلاق طبقات الفلز وتتغير بعض الخواص مثل القابلية للطرق والسحب مثال سبيكة الحديد والكربون

س: كيف تميز عمليا بين سبيكتين للحديد مع الكربون احدهما بينية والأخرى

بينفلزية ؟

& يضاف حمض HCL إلى السبيكتين فإذا :

- ترسب الكربون الأسود على سطح السبيكة كانت سبيكة بينية
- تصاعد غازات هيدروكربونية كريهة الرائحة كانت سبيكة بينفلزية

س: كيف تميز بين سبيكتين احدهما من حديد ونحاس والأخرى من حديد و

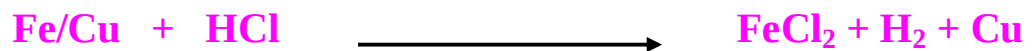
خارصين ؟

& يضاف حمض HCL فإذا :

- أذيبت السبيكة في الحمض كانت حديد و خارصين
- ترسب نحاس أحمر كانت سبيكة حديد و نحاس

س: كيف تفصل الحديد عن النحاس في سبيكة منهما ؟

يضاف HCl إلى السبيكة :



يترسب النحاس و يفصل عن محلول FeCl₂

يضاف Mg إلى المحلول فيحل محل الحديد الذي يترسب



العنصر أو المركب	الأهمية الاقتصادية
١- التيتانيوم	صناعة الطائرات والصواريخ ، وتستخدم مركبته كعوامل حفازة عند تحويل الإيثيلين إلى بولي

إيثيلين -يدخل في صناعة الصلب، وخامس أكسيد الفانديوم عامل حفاز عند صناعة حمض الكبريتيك	٢ - الفانديوم
سبائك الصلب المقاوم للصدأ، سبيكة النيكل كروم في ملفات التسخين ، طلاء المعادن	٣ - الكروم
في صناعة الصلب لمنع تكون فقاعات أكسجين ، MnO^2 عامل مؤكسد وعامل حفاز وفي العمود الجاف، برمنجانات البوتاسيوم $KMnO^4$ مادة مؤكسدة ومطهرة	٤ - المنجنيز
ضروري لبعض العمليات الحيوية في جسم الإنسان ، يدخل في تركيب فيتامين ب ١٢ استخدمت مركباته في تلوين الزجاج قديما من أهم مركباته كلوريد الكوبالت المتهدرت ذي اللون الوردي الفاتح الذي يستخدم في الحبر السري و كلوريد الكوبالت الغير متهدرت ذي اللون الأزرق القاتم في التنبؤات الجوية	٥ - الكوبلت
تستخدم أوعية منه لحفظ هذا السائل ، يدخل في العديد من السبائك مثل سبيكة النيكل / كروم	٦ - النيكل
يستخدم في صناعة الأدوات والأسلاك الكهربائية	٧ - النحاس

أكمل ما يأتي :-

ثاني كرومات البوتاسيوم لونها برتقالي لأنها تمتص

ثاني كرومات البوتاسيوم لونها برتقالي لأنها تمتص اللون الأزرق

يتم اختزال الهيماتيت في الفرن العالي بواسطة

يتم اختزال الهيماتيت في الفرن العالي بواسطة أول أكسيد الكربون

عند تسخين أكسالات الحديد (II) بمعزل عن الهواء ينتج ثم إضافة حمض

الهيدروكلوريك ينتج

عند تسخين أكسالات الحديد (II) بمعزل عن الهواء ينتج أكسيد حديد II ثم إضافة حمض

الهيدروكلوريك ينتج كلوريد حديد II

يستخدم ثاني أكسيد المنجنيز في ، وتستخدم ثاني كرومات البوتاسيوم

يستخدم ثاني أكسيد المنجنيز في العمود الجاف ، كعامل مؤكسد وتستخدم ثاني كرومات البوتاسيوم

كعامل مؤكسد

الصلب الذي لا يصدأ سبيكة تتكون من وتستخدم في

الصلب الذي لا يصدأ سبيكة تتكون من حديد صلب و كروم ونيكل وتستخدم في الآلات الجراحية

وأواني الطهي

الشروط اللازم توافرها في السبيكة الاستبدالية المنتظمة هي و و

الشروط اللازم توافرها في السبيكة الاستبدالية المنتظمة هي أن تكون متقاربة في حجم الذرات

ومتشابهة في الخواص الكيميائية ومتشابهة في الشبكة البلورية

عند تحضير الصلب في المحول الأكسجيني يضاف إلى مصهور الحديد سبيكة والغرض

منها ،

عند تحضير الصلب في المحول الأكسجيني يضاف إلى مصهور الحديد سبيكة **الفرومنجنيز** والغرض منها التخلص من فقائيع الهواء و إعطاء صلابة للحديد

عندما يمتص الإلكترون بعض فوتونات منطقة الضوء المرئي ترى العين هذه المادة باللون

عندما يمتص الإلكترون بعض فوتونات منطقة الضوء المرئي ترى العين هذه المادة باللون **المتمم** له

أيون **السكانديوم** عديم اللون لأن

لأن المستوى الفرعي **3d** خالي من الإلكترونات

إذا كانت حركة الدوران المغزلية لأحد الإلكترونات عكس الآخر يكون عزمها المغناطيسي يساوي

إذا كانت حركة الدوران المغزلية لأحد الإلكترونات عكس الآخر يكون عزمها المغناطيسي يساوي **صفر**

يستخدم خامس أكسيد الفانديوم كعامل حفز عند تفاعل مع لتكوين

ثاني أكسيد الكبريت مع الأكسجين لتكوين حمض الكبريتيك

اللانثانيدات تسمى وتبدأ بعنصر وعدده الذري وتنتهي بعنصر وعدده

الذري

اللانثانيدات تسمى عناصر أرضية نادرة وتبدأ بعنصر **سيريوم** وعدده الذري **٥٨** وتنتهي

بعنصر **اللوتيتيوم** وعدده الذري **٧١**

عناصر السلسلة الانتقالية الأولى تتميز بأن درجة انصهارها وغليانها لأن قوى الترابط

بين ذراتها بسبب عدد الكترونات التكافؤات الحرة في المستويين

الفرعيين و

مرتفعة – قوية – زيادة – 4S,3d