

السلسلة الانتقالية 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 الكترونات مفردة في المستوى الفرعي d

المادة البارامغناطيسية : هي المادة التي تنجذب للمجال المغناطيسي الخارجي نتيجة احتوائها على الكترونات مفردة في المستوى الفرعي d

الخاصية الدايمغناطيسية : هي خاصية تنافر المادة مع المجال المغناطيسي الخارجي نتيجة وجود الكترونات مزدوجة أو تكون الأوربياتلات فارغة في المستوى الفرعي d

المادة الدايمغناطيسية :

هي المادة التي تتنافر مع المجال المغناطيسي الخارجي نتيجة وجود الكترونات مزدوجة أو تكون الأوربياتلات فارغة في المستوى الفرعي d

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

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

التحميص : 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

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

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

السبائك 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 مثل سبيكة السيمينتيت (كربيد الحديد Fe_3C)

الخبث عبارة عن سيليكات وفوسفات و ألومينات الكالسيوم الناتجة من الفرن العالي وهي أقل كثافة من الحديد الغفل

علل لا توجد استخدامات لعنصر السكندنيوم؟

لأنه غير متوفر في القشرة الأرضية

علل يفضل التيتانيوم 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 ؟

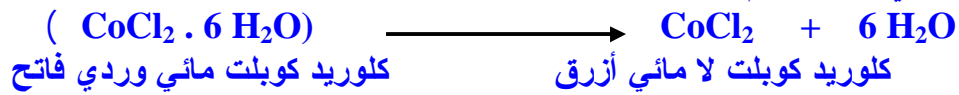
يرجع سبب ذلك إلى تكون طبقة من الأكسيد على سطحه ويكون حجم جزيئات الأكسيد المتكونة أكبر من حجم ذرات العنصر نفسه مما يعطي سطحاً متماسكاً غير مسامي من طبقة الأكسيد تمنع استمرار تفاعل الكروم مع أكسجين الجو

علل يضاف المنجنيز عند صناعة الصلب ؟

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

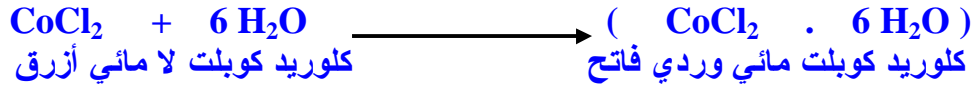
علل يستخدم كلوريد الكوبالت المتهدرت في صناعة الحبر السري

* كلوريد الكوبالت المتهدرت (مائي) ذي اللون الوردى 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 كوبالت غير متهدرت (لامائي) أزرق قائم فتظهر الكتابة



علل يستخدم كلوريد الكوبالت الغير المتهدرت للتنبؤات الجوية

* كلوريد الكوبالت الغير متهدرت (لا مائي) ذي اللون الأزرق (CoCl_2) يستخدم في التنبؤات الجوية حيث تظلي 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 السكنديويم وتنتهي بعنصر الخارصين
- ٣- تعتمد الخواص الفيزيائية والكيميائية لهذه العناصر على التركيب الإلكتروني لأغلفة تكافؤها أي تعتمد على التركيب الإلكتروني للمستويين الفرعيين [4S , 3d]

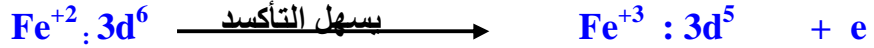
علل شذوذ التركيب الإلكتروني لكل من الكروم والنحاس ؟

بالنسبة للكروم :- نجد أن تركيبه الإلكتروني $[\text{Ar}]4\text{S}^13\text{d}^5$ وذلك لأن العنصر يكون أكثر استقراراً أي أقل طاقة عندما يكون المستوى الفرعي نصف ممتلئ

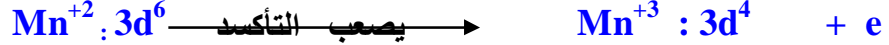
بالنسبة للنحاس :- نجد أن تركيبه الإلكتروني $[\text{Ar}]4\text{S}^13\text{d}^{10}$ وذلك لأن العنصر يكون أكثر استقراراً أي أقل طاقة عندما يكون المستوى الفرعي تام الامتلاء

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 $3d$, $4s$ 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 +2 للسكانديوم ؟

- تعطي العناصر حالة تأكسد +2 من فقد إلكترون $4s$ ماعدا عنصر السكانديوم فهو يعطي +3 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 +4 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**الخاصين ؟**

- تزداد حالات التأكسد من عنصر السكانديوم حتى أقصى قيمة لها في عنصر المنجنيز Mn^{+7} ثم تبدأ في التناقص حتى الخاصين 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 إنتقالية رغم أنها تنتهي بالمستوى الفرعي d^{10} في الحالة الذرية لأنه في حالة التأكسد +2 ، +3 يكون المستوى الفرعي d غير ممتلئ (d^8 أو d^9) أي غير ممتلئ

علل عناصر المجموعة IIB (خاصين و كادميوم وزئبق) عناصر غير انتقالية ؟

- تعتبر عناصر المجموعة IIB (خاصين ، كادميوم ، زئبق) عناصر غير إنتقالية لأنها تنتهي بالمستوى الفرعي d^{10} سواء في الحالة الذرية أو حالات التأكسد

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 وغلجان 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 الانتقالية لا يكون كبيرا ؟

أو علل الثبوت النسبي لأنصاف أقطار عناصر السلسلة الانتقالية 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 كبيراً

علل صعوبة تأكسد العناصر التي في نهاية السلسلة الانتقالية

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 تدريجياً بزيادة العدد الذري ؟

تزداد الكثافة تدريجياً نتيجة زيادة الكتلة الذرية و ثبات الحجم الذري

علل ارتفاع درجة انصهار و درجة غلجان 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 الغلجان 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 تدريجياً حتى المنجنيز ثم يقل بعد ذلك ؟

* - العزم المغناطيسي يزداد تدريجياً 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 تدريجياً من السكنديوم حتى يصل إلى أعلى قيمة عند المنجنيز حيث يوجد خمسة إلكترونات مفردة في ذرته لأن الالكترونات توزع فرادى أولاً طبقاً لقاعدة هوند ثم يقل العزم بعد المنجنيز حتى يصل إلى الصفر عند الخارصين و ذلك لأن الالكترونات تبدأ في الأزواج فيقل عدد الالكترونات 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 سبيكة 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)



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

المادة	التوزيع الإلكتروني لأوربيتالات d	عدد الإلكترونات المفردة	العزم المغناطيسي	
^{30}Zn	$3d^{10}$	-	صفر	ديامغناطيسي
Cu^{+2}	$3d^9$	1	1	بارامغناطيسي
Fe^{+2}	$3d^6$	4	4	بارامغناطيسي

علل مركبات الكوبالت زرقاء مخضرة ؟

لأن عند سقوط طاقة الضوء عليها فإنها تمتص اللون الأحمر لأن طاقته تكفي لإثارة إلكترونات الكوبلت و بالتالي تظهر مركبات الكوبلت 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 السكندنيوم Sc^{+3} غير ملون ؟

لعدم وجود إلكترونات مفردة أو المستوى الفرعي $3d^0$ 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 تجري 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 ؟

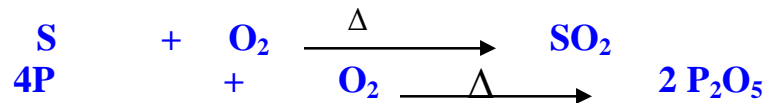
لأن الخبث يطفو فوق سطح الحديد الناتج لأنه أقل منه كثافة وبالتالي يحمي الحديد الناتج من التأكسد بتيار الهواء الداخل

علل يجب تحميل خام الحديد قبل وضعه في الأفران

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



2- أكسدة بعض الشوائب مثل الكبريت و الفوسفور :

**علل دورة الغازات المختزلة في فرن مدركس دورة مقللة ؟**

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 النغم 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 المتفاعلات الكيميائية و يرجع ذلك إلى وجود الكترولونات 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 الإيثيلين إلى بولي إيثيلين (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 ؟

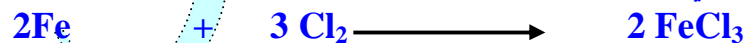
لتوفير الطاقة اللازمة لصهر الحديد ثانياً إذا كان الحديد في صورة صلبة

علل تضاف سببكية الفرومنجنيز إلى المحول الأكسجين عند صناعة الصلب ؟

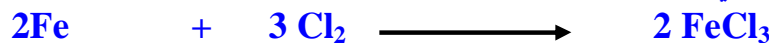
تضاف سببكية الفرومنجنيز (حديد - منجنيز - كربون) فيتحدمنجنيز مع الأكسجين المتبقي في الصلب وبذلك يمنع تكوين فقاعات غازية في الصلب

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

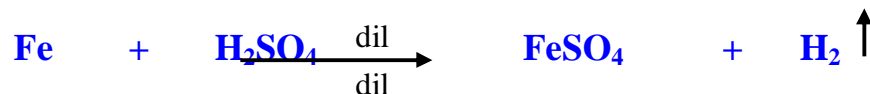
يتفاعل مع الكلور ويعطي كلوريد الحديد III لأن الكلور عامل مؤكسد

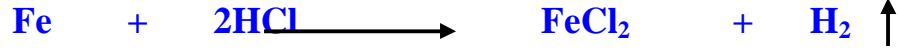
**علل عند تفاعل الحديد مع الكلور يعطي كلوريد الحديد III وليس كلوريد الحديد II ؟**

يتفاعل مع الكلور ويعطي كلوريد الحديد III لأن الكلور عامل مؤكسد

**علل عند تفاعل الحديد مع الأحماض المخففة يتكون أملاح الحديد II ولا يتكون أملاح الحديد III ؟**

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





علل لا يتفاعل الحديد مع حمض النيتريك المركز ؟

حمض النيتريك المركز يسبب خمولا 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 حرا إلا في النيازك

ما هي أهم خامات الحديد :

- 1- **الهيماتيت :** أكسيد حديديك - أكسيد حديد III - لونه أحمر داكن - نسبة الحديد فيه تصل إلى ٦٠,٥٠% - سهل الاختزال - يوجد في الواحات البحرية
- 2- **الليمونيت :** أكسيد حديديك مائي - (2 Fe₂O₃.3H₂O) - أصفر اللون - نسبة الحديد فيه تصل إلى ٦٠,٢٠% - سهل الاختزال - يوجد في الواحات البحرية
- 3- **المجناتيت :** أكسيد الحديد المغناطيسي - Fe₃O₄ - أسود اللون - نسبة الحديد فيه تصل إلى ٧٠% - صعب الاختزال - له خواص مغناطيسية - يوجد في الصحراء الشرقية
- 4- **السيدرايت :** كربونات الحديد II - FeCO₃ - رمادي مصفر - نسبة الحديد فيه تصل إلى ٤٢,٣٠% - سهل الاختزال

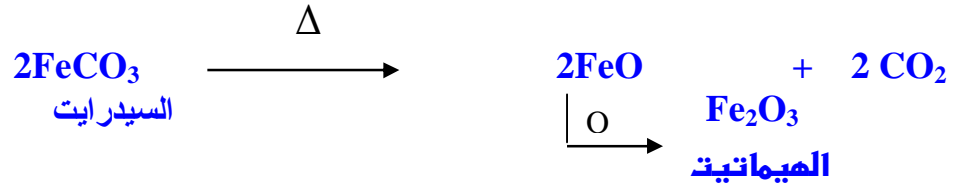
س: ما هي مواصفات الخام اللازم لاستخلاص الحديد ؟

- * نسبة الحديد في الخام
- * تركيز الشوائب الموجودة في الخام
- * نوعية العناصر الضارة المختلطة 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 الهيماتيت من السيدرايت ؟



س: قارن بين عمليات التأكسب والتبليد ؟

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

التبليد : عملية تجميع حبيبات الخام الناعم (المسحوق) في أحجام أكبر تتناسب عملية الاختزال

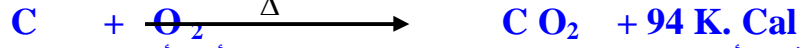
ملحوظة ١- الاختزال بغاز أول أكسيد الكربون يتم في فحم الكوك (داخل الفرن العالي)

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

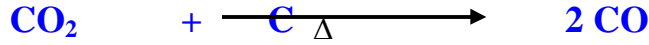
٣- الشحنة في الفرن العالي : خام الحديد Fe_2O_3 - فحم الكوك - الحجر الجيري

ما دور فحم الكوك في الفرن العالي:

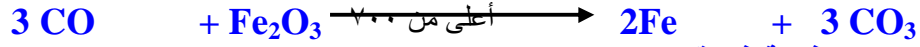
١- يحترق الفحم في الهواء الساخن مكونا غاز ثاني أكسيد الكربون وتنطلق حرارة ترفع درجة حرارة الفرن



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

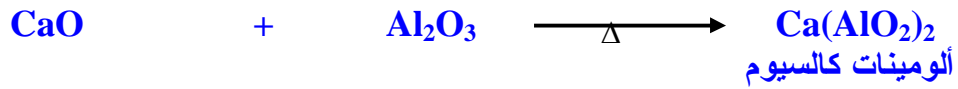
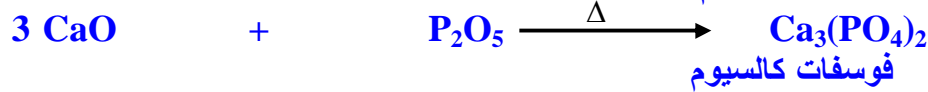
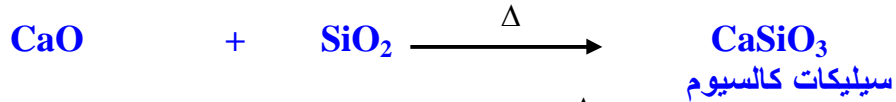
ما دور الحجر الجيري في الفرن العالي؟

١- ينحل بالحرارة ليعطي أكسيد كالسيوم وثاني أكسيد الكربون



٢- يتفاعل أكسيد الكالسيوم (أكسيد قاعدي) مع الأكاسيد الحامضية (الشوائب) مثل الرمل (ثاني

أكسيد السليكون) وخامس أكسيد الفوسفور وأكسيد الألمنيوم



ما دور الخبث داخل وخارج الفرن العالي

١- داخل الفرن : منع تأكسد الحديد الغفل بهواء الفرن

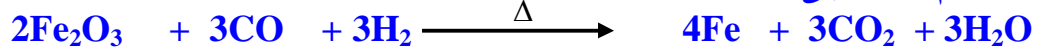
٢- خارج الفرن : صناعة الأسمنت ورفض الطرقة

ما دور الغاز الطبيعي في فرن مدركس

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

ما دور الغاز المائي في فرن مدركس

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 الأكسيجيني

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

SiO_2 (الشوائب) مكونا الخبث

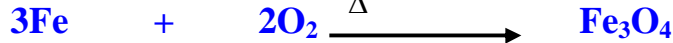
ما دور تيار الأكسجين النقي في الحول الأكسجيني

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

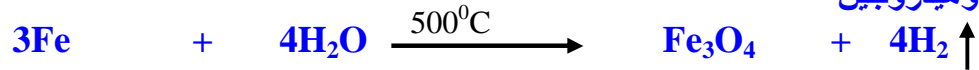
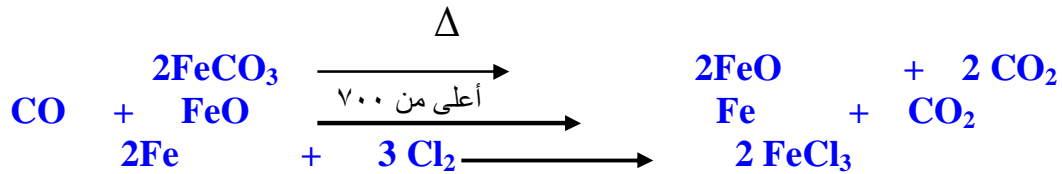
ملحوظة للحديد حالة تأكسد (٢+) تقابل خروج إلكتروني المستوى الفرعي 4S وحالة تأكسد (٣+) تقابل (3d⁵) نصف ممتليء (حالة الثبات)

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



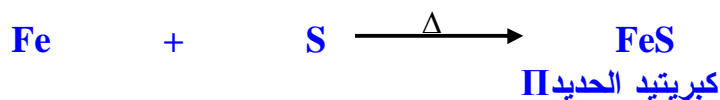
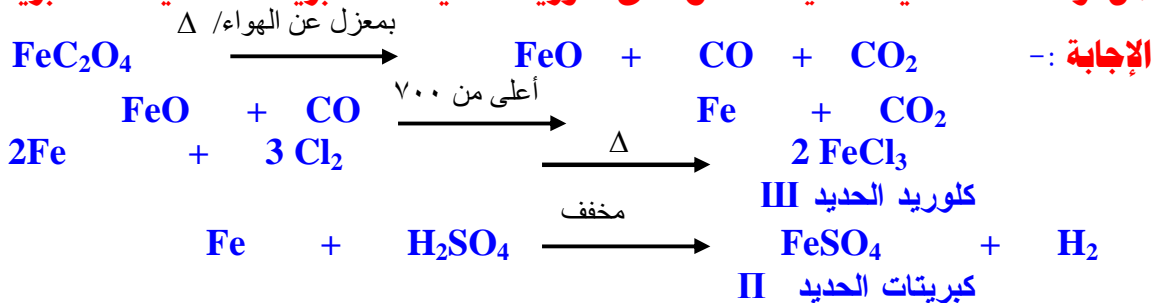
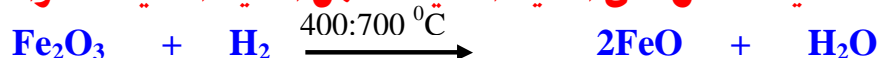
٢- يتفاعل الحديد الساخن لدرجة الإحمرار (٥٠٠ م) مع بخار الماء ليعطي أكسيد الحديد المغناطيسي وهيدروجين

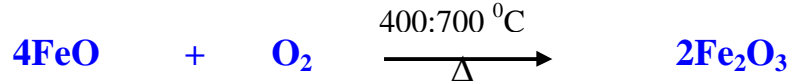
**وضح بالمعادلات كيف تحصل على كلوريد الحديد III من السبديات****ملحوظة**

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

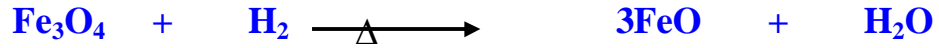
**ما أثر الحرارة على أوكسالات الحديد**

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

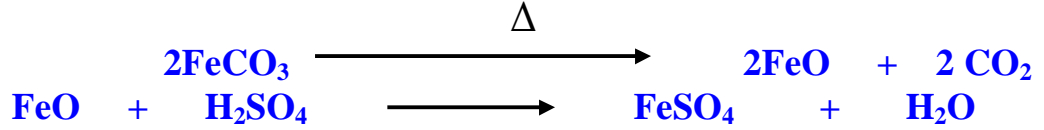
**من أوكسالات الحديد II كيف تحصل على كلوريد الحديد III ، كبريتات الحديد II ، كبريتيد الحديد II****وضح بالمعادلات كيف تحصل على أكسيد الحديد II من أكسيد الحديد III والعكس ؟**



من المجناتيت كيف تحصل على أكسيد حديد II

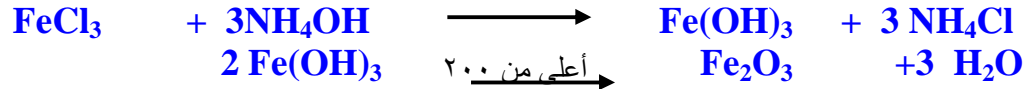


من السيدرايت كيف تحصل على كبريتات الحديد II



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 200 °م يتحول إلى أكسيد حديد III

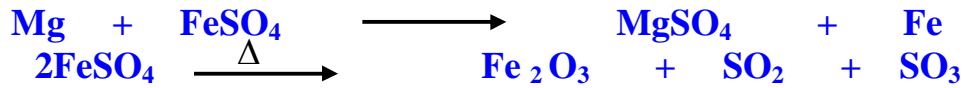


ما اثر الحرارة على كبريتات الحديد II

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

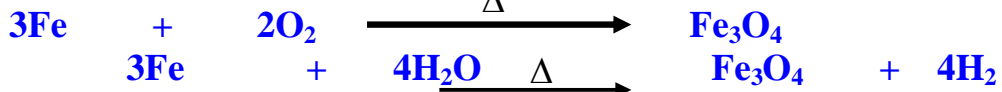
من الهيماتيت كيف تحصل على كبريتات الحديد III



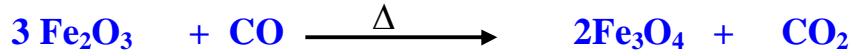
ملحوظة يعرف أكسيد الحديد الأسود بالمجناتيت وهو خليط من أكاسيد الحديد II وحديد III

من الحديد كيف تحصل على المجناتيت بطريقتين

من الحديد المسخن لدرجة الإحمرار بفعل الهواء أو بخار الماء

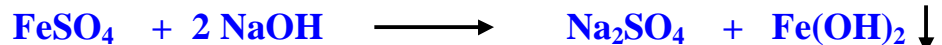


من الهيماتيت كيف تحصل على المجناتيت والعكس



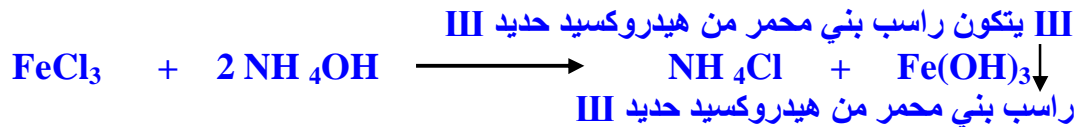
الكشف عن كاتيون حديد II بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم أو الأمونيوم إلى محلول ملح حديد II

يتكون راسب أبيض مخضر من هيدروكسيد حديد II



راسب أبيض مخضر من هيدروكسيد حديد II

الكشف عن كاتيون حديد III بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم أو الأمونيوم إلى محلول ملح حديد



ما هو الغرض من السبائك: الحصول على خواص مميزة مثل الصلابة - مقاومة التآكل - بعض الخواص المغناطيسية والكهربية والحرارية

طرق تحضير السبائك ١- الصهر : صهر العناصر المكونة للسبيكة مع بعضها ثم تترك لتبرد

١- الترسيب الكهربى : بإمرار تيار كهربى 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 البلوري والخواص الكيميائية مثل 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 البلوري والخواص الكيميائية مثل سبيكة النحاس والذهب - الحديد والنيكل	١- يمثل فيها ذرات العنصر المضاف المسافات البينية في الشبكة البلورية 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 مثل سبيكة الحديد والكربون

س: كيف تميز عمليا بين سبيكتين للحديد مع الكربون احدهما بينية و الأخرى بينفلزية ؟
& يضاف حمض HCL إلى السبيكتين فإذا :

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

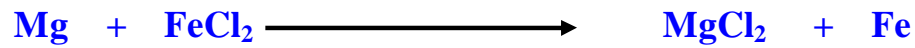
س: كيف تميز بين سبيكتين احدهما من حديد و نحاس و الأخرى من حديد و خارصين ؟
& يضاف حمض HCl فإذا :

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

س: كيف تفصل الحديد عن النحاس فى سبيكة منهما ؟
يضاف HCl إلى السبيكة :



يترسب النحاس و يفصل عن محلول FeCl₂
يضاف Mg إلى المحلول فيحل محل الحديد الذى 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،
٤- المنجنيز	برمنجنات البوتاسيوم KMnO_4 مادة مؤكسدة ومطهرة
٥- الكوبلت	ضروري لبعض العمليات الحيوية في جسم الإنسان ، يدخل في تركيب فيتامين ب ١٢ استخدمت مركباته في تلوين الزجاج قديما
٦- النيكل	من أهم مركباته كلوريد الكوبالت المتهدرت ذي اللون الوردي الفاتح الذي يستخدم في الحبر السري و كلوريد الكوبلت الغير متهدرت ذي اللون الأزرق القاتم في التنبؤات الجوية
٧- النحاس	تستخدم أوعية منه لحفظ هذا السائل ، يدخل في العديد من السبائك مثل سبيكة النيكل / كروم يستخدم في صناعة الأدوات والأسلاك الكهربائية