السلسلة الانتقالية الأولى

العنصر الإنتقالي

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

الخاصية البارامغناطيسية :

هى خاصية تنجذب فيها المادة للمجال المغناطيسى الخارجي نتيجة احتوائها على الكترونات مفردة في المستوى الفرعي d

المادة البارامغناطيسية :

هى المادة التي تنجذب للمجال المغناطيسي الخارجي نتيجة احتوائها على الكترونات مفردة فى المستوى الفرعي d

الخاصية الدايامغناطيسية :

هي خاصية تنافر المادة مع المجال المغناطيسي الخارجي نتيجة وجود الكترونات مزدوجة أو تكون الأوربيتالات فارغة فى المستوى الفرعي d

المادة الدايامغناطيسية :

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

عملية التكسير :

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

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

التلبيد :

عملية تجميع حبيبات الخام الناعم (المسحوقة) فى أحجام أكبر تتناسب عملية الاختزال

التحميص :

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

الحديد الغفل

هو الحديد الناتج من الفرن العالي ويحتوي على حوالي٩٥ % حديد وحوالي٤ % 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 ميكانيكيا 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 البللورية للفلز الأصلي

السبائك الاستبدالية

تستبدل فيها ذرات الفلز الأصلي بذرات الفلز المضاف

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

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 السيمنتيت(كربيد الحديد Fe_3C)

الخبث

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

أهم التعليلات في الباب الخامس

علل لا توجد استخدامات لعنصر السكانديوم ؟

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 انه 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 سطحا متماسكا غير مسامي من طبقة الأكسيد تمنع استمرار تفاعل الكروم مع أكسيجين الجو

علل يضاف المنجنيز عند صناعة الصلب ؟

- يضاف عند صناعة الصلب لأنه يتحد مع الأكسيجين ويمنع تكون فقاعات في الصلب

علل يستخدم كلوريد الكوبالت المتهدرت في صناعة الحبر السري

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

* كلوريد الكوبالت المتهدرت (مائي) ذي اللون الوردي الفاتح ($CoCl_2 .6 H_2O$) 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

$(CoCl_2 . 6 H_2O) \longrightarrow CoCl_2 + 6 H_2O$

كلوريد كوبلت مائي وردي فاتح كلوريد كوبلت لا مائي أزرق

علل يستخدم كلوريد الكوبالت الغير المتهدرت التنبؤات الجوية

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

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

$CoCl_2 + 6 H_2O \longrightarrow (CoCl_2 . 6 H_2O)$

كلوريد كوبلت لا مائي أزرق كلوريد كوبلت مائي وردي فاتح

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 الكهربية

- لأنه جيد التوصيل الكهرباء

ملحوظة

١ -تقع عناصر السلسلة الانتقالية الأولى في الدورة الرابعة بعد عنصر الكالسيوم

٢ -تبدأ بعنصر السكانديوم 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 ؟

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

بالنسبة للكروم :- نجد أن تركيبه الإلكتروني $[Ar]4S^1 3d^5$ وذلك لأن العنصر يكون أكثر استقرارا أي اقل طاقة عندما يكون المستوى الفرعي نصف ممتليء

بالنسبة للنحاس :-نجد أن تركيبه الإلكتروني $[Ar]4S^1 3d^{10}$ وذلك لأن العنصر يكون أكثر استقرارا أي اقل 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 ايون الحديد III ينتهي ب $3d^5$ وهذا أكثر استقرارا

$$Fe^{+2} : 3d^6 \xrightarrow{\text{يسهل التأكسد}} Fe^{+3} : 3d^5 + e$$

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 ايون المنجنيز III الذي ينتهي ب $3d^4$ الأقل استقرارا

$$Mn^{+2} : 3d^6 \xrightarrow{\text{يصعب التأكسد}} Mn^{+3} : 3d^4 + e$$

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 إلكتروني 4S ماعدا عنصر السكانديوم فهو يعطي +٣ مباشرة حيث يفقد إلكتروني $4S^2$ وإلكترون $3d^1$ حتى يصبح المستوى الفرعي $3d^0$ خال من الإلكترونات وبالتالي يصبح أكثر استقرارا

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

- **علل يصعب الحصول على حالة تأكسد +٤ للسكانديوم (Sc^{+4}) ؟ (Sc =21)**

- يصعب الحصول على حالة تأكسد +٤ 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 I B (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 +٢ ، +٣ يكون المستوى الفرعي d غير ممتلىء (d^9 أو d^8) أي غير ممتلىء

الحالة الأيونية (حالة التأكسد+٣)	الحالة الذرية
Cu^{+2} : $3d^9$	Cu_{29} ; $4S^1\ 3d^{10}$
Ag^{+2} : $4d^9$	Ag_{47} : $5S^1\ 4d^{10}$
Au^{+2} : $5d^9$	Au_{79} : $6S^1\ 5d^{10}$

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

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

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 +٢)	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 -حجومها 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 انكماشا 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 الانتقالية

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

بسبب انه 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 الذرى

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

مرتفعة لأن كثرة الكترونات التكافؤ فى 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 المغناطيسى 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 فى 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 منفردة في ذرته ثم يقل العزم بعد ذلك نتيجة تزاوج الإلكترونات المنفردة 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 ؟

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

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

علل يمكن تحديد التركيب الالكتروني للمادة من قياس عزمها المغناطيسي

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

علل يكون الحديد مع النيكل سبيكة استبدالية ؟

لأنهما متقاربان في الحجم الذري (نصف القطر الذري) متشابهان في الشكل البللوري 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 حديدII وأكسيد حديد III)

$$Fe_3O_4 + 4\,H_2SO_4 \xrightarrow{\text{مركز ساخن}} FeSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + 4\,H_2O$$

تدريب : أي المواد الآتية ديامغناطيسى و أيها بارامغناطيسى : ذرة خارصين / أيون نحاس / كلوريد حديد

	العزم المغناطيسي	عدد الالكترونات المفردة	التوزيع الالكتروني لأوربيتالات d	المادة
ديامغناطيسى	صفر	-	$3d^{10}$	$_{30}Zn$
بارامغناطيسى	١	١	$3d^{9}$	Cu^{+2}
			$3d^{6}$	Fe^{+2}

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

بارامغناطيسى	٤	٤		

علل مركبات الكوبالت زرقاء مخضرة ؟

لأن عند سقوط طاقة الضوء عليها فإنها تمتص اللون الأحمر لأن طاقته تكفى لإثارة الكترونات 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 تكفى لإثارة الكترونات فى المادة و بالتالي تظهر المادة باللون المتمم الذي لم تمتصه

علل * مركبات الخارصين عديمة اللون ~؟

جميع الالكترونات فى d^{10} ٣ مزدوجة ولا توجد إلكترونات مفردة

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

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

علل * مركبات العناصر الممثلة غير ملونة ؟

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

علل تجرى عملية تجهيز لخام الحديد قبل وضعه فى 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 ؟

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

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

علل يجب تحميص خام الحديد قبل وضعه في الأفران

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

$$2FeCO_3 \xrightarrow{\Delta} 2FeO + 2CO_2$$

$$2FeO \xrightarrow{O} Fe_2O_3$$

٢ -أكسدة بعض الشوائب مثل الكبريت و الفوسفور :

$$S + O_2 \xrightarrow{\Delta} SO_2$$

$$4P + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2P_2O_5$$

علل دورة الغازات المختزلة في فرن مدركس دورة مقفلة ؟

لأن الغازات الناتجة (H_2O , CO_2) 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 مختلطا بالشوائب خلطا ميكانيكيا 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 المتفاعلات الكيميائية و يرجع ذلك إلى وجود الكترونات في المستوى الفرعي d التي تستخدم فى تكوين روابط مع الجزيئات المتفاعلة و

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

ذرات السطح للفلز الانتقالي مما يؤدى 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 الفعل المنصهر مباشرة داخل المحول الأكسيجين ؟

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

علل تضاف سبيكة الفرومنجنيز إلى المحول الأكسيجيني عند صناعة الصلب ؟

تضاف سبيكة الفرومنجنيز (حديد – منجنيز – كربون) فيتحد المنجنيز مع الأكسيجين 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

$$2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_3$$

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

$$2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_3$$

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

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

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

$$Fe + H_2SO_4 \xrightarrow{dil} FeSO_4 + H_2\uparrow$$

$$Fe + 2HCl \xrightarrow{dil} FeCl_2 + H_2\uparrow$$

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 هى 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 :

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

أكسيد حديديك مائي – ($2\ Fe_2O_3.3H_2O$)– 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–السيدرايت :

كربونات الحديد II – $FeCO_3$ – رمادي مصفر – نسبة الحديد فيه تصل إلى ٤٢,٣٠% - سهل الاختزال

س: ما هي مواصفات الخام اللازم لاستخلاص الحديد ؟

* نسبة الحديد فى الخام * تركيز الشوائب الموجودة فى 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

وضح بالمعادلات كيف تحصل على الهيماتيت من السيدرايت ؟

$$2FeCO_3 \xrightarrow{\Delta} 2FeO + 2\ CO_2$$

السيدرايت

$$2FeO \xrightarrow{O} Fe_2O_3$$

الهيماتيت

س: قارن بين عمليات التكسير و التبليد ؟

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

عملية التكسير : 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 مدركس)

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

$$C + O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2 + 94\ K.Cal$$

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

$$CO_2 + C \xrightarrow{\Delta} 2\ CO$$

٣ - يختزل أول أكسيد الكربون خام الحديد Fe_2O_3 إلى حديد

$$3\ CO + Fe_2O_3 \xrightarrow{\text{أعلى من } ٧٠٠} 2Fe + 3\ CO_3$$

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

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$$

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

$$CaO + SiO_2 \xrightarrow{\Delta} CaSiO_3$$

سيليكات كالسيوم

$$3\,CaO + P_2O_5 \xrightarrow{\Delta} Ca_3(PO_4)_2$$

فوسفات كالسيوم

$$CaO + Al_2O_3 \xrightarrow{\Delta} Ca(AlO_2)_2$$

ألومينات كالسيوم

ما دور الخبث داخل وخارج الفرن العالي

١ -داخل الفرن : منع تأكسد الحديد الغفل بهواء الفرن

٢ -خارج الفرن : صناعة الأسمنت ورصف الطرق

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

$$2Fe_2O_3 + 3CO + 3H_2 \xrightarrow{\Delta} 4Fe + 3CO_2 + 3H_2O$$

ما هو الأساس العلمي لصناعة الصلب

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

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

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 الحامضيةP_2O_5 , SiO_2 (الشوائب) مكونا الخبث

ما دور تيار الأكسيجين النقي في المحول الأكسيجيني

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

	الفرن العالى	فرن مدركس	المحول الأكسجينى
الشحنة	خام الهيماتيت + فحم الكوك + الحجر الجيرى	خام الهيماتيت + خليط من غازى أول أكسيد الكربون والهيدروجين	مصهور الحديد الغفل.
العامل المختزل	أول أكسيد الكربون (CO)	خليط من غازى CO , H_2	شوائب الحديد الغفل، ومنجنيز سبيكة الفرومنجنيز
العامل المؤكسد	الهيماتيت	الهيماتيت	الأكسجين النقى
نوع الحديد الناتج	حديد غفل	حديد اسفنجى	حديد صلب

ملحوظة

للحديد حالة تأكسد (+٢) تقابل خروج إلكتروني المستوى الفرعي 4S وحالة تأكسد (+٣) تقابل ($3d^5$) نصف ممتلىء(حالة الثبات)

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

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

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

$$3Fe + 2O_2 \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_4$$

٢ - يتفاعل الحديد الساخن لدرجة الاحمرار (٥٠٠ ° م)مع بخار الماء ليعطي أكسيد الحديد المغناطيسي و هيدروجين

$$3Fe + 4H_2O \xrightarrow{500^0C} Fe_3O_4 + 4H_2\uparrow$$

وضح بالمعادلات كيف تحصل على كلوريد الحديدIII من السيدرايت

$$2FeCO_3 \xrightarrow{\Delta} 2FeO + 2\,CO_2$$

$$CO + FeO \xrightarrow{\text{أعلى من ٧٠٠}} Fe + CO_2$$

$$2Fe + 3\,Cl_2 \longrightarrow 2\,FeCl_3$$

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

$$3Fe + 8H_2SO_4 \xrightarrow{Conc/\ \Delta} FeSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + 4SO_2 + 8H_2O$$

ما أثر الحرارة على أوكسالات الحديدII

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

$$\begin{matrix} COO \\ Fe \\ COO \end{matrix} \xrightarrow{\Delta\ /\ \text{بمعزل عن الهواء}} FeO + CO + CO_2$$

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

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

الإجابة :-

$$FeC_2O_4 \xrightarrow{\Delta \text{ /بمعزل عن الهواء}} FeO + CO + CO_2$$

$$FeO + CO \xrightarrow{\text{أعلى من ٧٠٠}} Fe + CO_2$$

$$2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_3$$

كلوريد الحديد III

$$Fe + H_2SO_4 \xrightarrow{\text{مخفف}} FeSO_4 + H_2$$

كبريتات الحديد II

$$Fe + S \xrightarrow{\Delta} FeS$$

كبريتيد الحديد II

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

$$Fe_2O_3 + H_2 \xrightarrow[400:700\ ^0C]{} 2FeO + H_2O$$

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

من المجناتيت كيف تحصل على أكسيد حديد II

$$Fe_3O_4 + H_2 \xrightarrow{\Delta} 3FeO + H_2O$$

من السيدرايت كيف تحصل على كبريتات الحديدII

$$2FeCO_3 \xrightarrow{\Delta} 2FeO + 2\,CO_2$$

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

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

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

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

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

$$2\,Fe(OH)_3 \xrightarrow{\text{أعلى من ٢٠٠}} Fe_2O_3 + 3\,H_2O$$

ما اثر الحرارة على كبريتات الحديدII

عند تسخين كبريتات الحديدII ينتج أكسيد الحديدIII وثاني أكسيد الكبريت وثالث أكسيد الكبريت

$$2FeSO_4 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$$

وضح بالمعادلات كيف تحصل على الحديد من كبريتات الحديدII بطريقتين

$$Mg + FeSO_4 \longrightarrow MgSO_4 + Fe$$

$$2FeSO_4 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$$

ملحوظة

يستخدم الهيماتيت كلون أحمر في الدهانات

من الهيماتيت كيف تحصل على كبريتات الحديدIII

$$Fe_2O_3 + 3\,H_2SO_4 \xrightarrow{\text{مركز ساخن}} Fe_2(SO_4)_3 + 3\,H_2O$$

ملحوظة

يعرف أكسيد الحديد الأسود بالمجنايتيت 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

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

$$3Fe + 2O_2 \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_4$$

$$3Fe + 4H_2O \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_4 + 4H_2$$

من الهيماتيت كيف تحصل على المجناتيت والعكس

$$3\,Fe_2O_3 + CO \xrightarrow{\Delta} 2Fe_3O_4 + CO_2$$

$$2Fe_3O_4 + \tfrac{1}{2}\,O_2 \xrightarrow{\Delta} 3\,Fe_2O_3$$

الكشف عن كاتيون الحديد II و كاتيون حديدIII

أولا : الكشف عن كاتيون حديد II

بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم أو الأمونيوم إلى محلول ملح حديد II يتكون راسب ابيض مخضر من هيدروكسيد حديد II

$$FeSO_4 + 2\,NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + Fe(OH)_2\downarrow$$

راسب ابيض مخضر من هيدروكسيد حديد II

ثانيا الكشف عن كاتيون حديدIII

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

$$FeCl_3 + 2\,NH_4OH \longrightarrow NH_4Cl + Fe(OH)_3\downarrow$$

راسب بني محمر من هيدروكسيد حديد III

ما هو الغرض من السبائك :

الحصول على خواص مميزة مثل الصلابة – مقاومة التآكل – بعض الخواص المغناطيسية والكهربية والحرارية

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

طرق تحضير السبائك

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

٢ - الترسيب الكهربي : بإمرار تيار كهربي في محلول يحتوي على الأيونات المراد عمل سبيكة منها فتترسب 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 البينية	السبيكة الاستبدالية
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	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

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

س: كيف تميز عمليا بين سبيكتين للحديد مع الكربون احداهما 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 احداهما من حديد و نحاس و الأخرى من حديد و خارصين ؟

& يضاف حمض HCl فإذا :

- أذيبت السبيكة فى 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 :

$$Fe/Cu + HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2 + Cu$$

يترسب النحاس و يفصل عن محلول $FeCl_2$

يضاف Mg إلى المحلول فيحل محل الحديد الذى يترسب

$$Mg + FeCl_2 \longrightarrow MgCl_2 + Fe$$

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

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

	إيثيلين
٢ –الفاناديوم	-يدخل في صناعة الصلب،وخامس أكسيد الفاناديوم عامل حفاز عند صناعة حمض الكبريتيك
٣-الكروم	سبائك الصلب المقاوم للصدأ، سبيكة النيكل كروم في ملفات التسخين ، طلاء المعادن
٤-المنجنيز	في صناعة الصلب لمنع تكون فقاعات أكسيجين ، MnO^2 عامل مؤكسد وعامل حفاز وفي العمود الجاف، برمنجانات 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 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
٦- النيكل	تستخدم أوعية منه لحفظ هذا السائل ، يدخل في لعديد من السبائك مثل سبيكة النيكل / كروم
٧- النحاس	يستخدم في صناعة الأدوات والأسلاك الكهربية

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

أكمل ما يأتي :-

ثانى كرومات البوتاسيوم لونها برتقالي لأنها تمتص .....

ثانى كرومات البوتاسيوم لونها برتقالي لأنها تمتص اللون الأزرق

يتم اختزال الهيماتيت فى الفرن العالي بواسطة .....

يتم اختزال الهيماتيت فى 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 فى ..... ، ..... وتستخدم ثاني كرومات البوتاسيوم.....

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

الصلب الذي لا يصدأ سبيكة تتكون من ..... وتستخدم فى .....

الصلب الذي لا يصدأ سبيكة تتكون من حديد صلب و كروم ونيكل وتستخدم فى الآلات الجراحية وأواني الطهي

الشروط اللازم توافرها فى السبيكة الاستبدالية المنتظمة هى ..... و .... و .....

الشروط اللازم توافرها فى السبيكة الاستبدالية المنتظمة هى أن تكون متقاربة فى حجم الذرات ومتشابهة فى الخواص الكيميائية ومتشابهة فى الشبكة البلورية

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

عند تحضير الصلب فى المحول الأكسجيني يضاف إلى مصهور الحديد سبيكة .... والغرض منها .... ، .....

عند تحضير الصلب فى المحول الأكسجيني يضاف إلى مصهور الحديد سبيكة الفرومنجنيز والغرض منها التخلص من فقاقيع 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 الالكترونات عكس الآخر يكون عزمها المغناطيسى يساوى .....

إذا كانت حركة الدوران المغزلية لأحد الالكترونات عكس الآخر يكون عزمها المغناطيسى يساوى صفر

يستخدم خامس أكسيد الفاناديوم كعامل حفز عند تفاعل .... مع .... لتكوين .....

ثاني أكسيد الكبريت مع الأكسيجين لتكوين حمض الكبريتيك

اللانثانيدات تسمى ..... وتبدأ بعنصر .... وعدده الذرى .... وتنتهى بعنصر .... وعدده الذرى .....

اللانثانيدات تسمى عناصر أرضية نادرة وتبدأ بعنصر سيريوم وعدده الذرى ٥٨ وتنتهى بعنصر اللوتيتيوم وعدده الذرى ٧١

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

عناصر السلسلة الانتقالية الأولى تتميز بأن درجة انصهارها وغليانها ..... لأن قوى الترابط بين ذراتها .... بسبب ..... عدد الكترونات التكافؤات الحرة فى المستويين الفرعيين .... و ....

مرتفعة – قوية – زيادة – 4S ,3d

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com