



الكيمياء للثانوية العامة

## مراجعة على الباب الخامس

اعداد / أ. أشرف حلمي

مشرف الكيمياء  
بمدرسة العباسية القديمة الثانوية بنات  
ومؤسس موقع الجريدة التعليمية

### عل

- ١- يفضل التيتانيوم على الألومنيوم في صناعة الطائرات  
لأنه أكثر منه صلابة ويقاوم التآكل ويحافظ على متانته في درجات الحرارة العالية .
- ٢- يستخدم الكروم في طلاء المعادن ~ يقاوم الكروم فعل العوامل الجوية رغم نشاطه  
لأنه يقاوم الصدأ لتكون طبقة غير مسامية من الأكسيد على سطح الفلز ويكون حجم جزيئات الأكسيد أكبر من حجم ذرات الفلز فتصحيبه بالخمول ويقاوم فعل العوامل الجوية
- ٣- يستخدم الكروم في المكواة الكهربائية  
لأنه يدخل في سبيكة النيكل كروم التي تدهل في عمل أسلاك التسخين الكهربى
- ٤- يستخدم كلوريد الكوبلت في التنبؤات الجوية  
لأنه يستخدم في الكشف عن الرطوبة الجوية حيث تظلى به أوراق خاصة وعندما يصبح لونها وردي فاتح يدل على ارتفاع نسبة الرطوبة حيث يمتص بخار الماء من الجو ويتحول لونه من الأزرق الى الوردي الفاتح @
- ٥- يستخدم كلوريد الكوبلت في صناعة الحبر السرى لأن محلوله المائى لونه وردي فاتح فلا يظهر عند الكتابة وعند التسخين يفقد الماء ويتحول إلى كلوريد كوبلت لامائى لونه أزرق فتظهر الكتابة . @
- ٦- حالات التأكسد الشائعة للسكانديوم +٣ والتيتانيوم +٤ والمنجنيز +٢ والحديد +٣ والخاصين +٢  
لأنه في حالة السكانديوم +٣ والتيتانيوم +٤ يكون 3d خالى وفى حالة المنجنيز +٢ والحديد +٣ يكون 3d نصف ممتلئ وفى حالة الخاصين +٢ يكون 3d ممتلئ وفى جميع الحالات تكون الذرة فى حالة استقرار
- ٧- لا يكون السكانديوم أيون  $Sc^{2+}$   
لأنه يفقد إلكترونى 4s ومعهم إلكترون 3d ليصبح 3d خالى وتصل الذرة إلى حالة الإستقرار
- ٨- تفقد عناصر السلسلة الإنتقالية الأولى إلكترونات 4s قبل 3d لأن الذرة تفقد أولا إلكترونات المستوى الخارجى الذى له عدد كم رئيسى أعلى ( 4s ) ثم الذى له عدد كم رئيسى أقل ( 3d )
- ٩- يسهل أكسدة أيون حديد II بينما يصعب أكسدة منجنيز II لأن أيون حديد II غير مستقر لأن المستوى الفرعى 3d به ٦ إلكترونات فيميل الى فقد الكترون لكى يصبح 3d نصف ممتلئ لذلك يسهل أكسدته إلى أيون حديد III المستقر ... بينما أيون منجنيز II مستقر لأن المستوى الفرعى 3d نصف ممتلئ لذلك يصعب اكسدته
- ١٠- أيون حديد III أكثر إستقرارا من أيون حديد II لأن أيون الحديد III يكون المستوى الفرعى 3d يحتوى على ٥ إلكترونات أى نصف ممتلئ فيكون فى حالة إستقرار .. بينما فى حالة أيون حديد II فإن المستوى الفرعى 3d يحتوى على ٦ إلكترونات فيميل الى فقد الكترون ليصبح 3d نصف ممتلئ
- ١١- شذوذ التركيب الألكترونى لكل من الكروم والنحاس  
لإنتقال إلكترون من المستوى الفرعى 4s إلى المستوى 3d لكى يصبح 3d نصف ممتلئ فى حالة الكروم وممتلئ فى حالة النحاس وتصل الذرة الى حالة الإستقرار
- ١٢- أيون السكانديوم  $Sc^{3+}$  غير ملون لعدم وجود إلكترونات مفردة فى المستوى الفرعى d فالطاقة اللازمة لإثارة إلكتروناته تقع فى منطقة الطيف الغير مرئى

- ١٣- تتميز العناصر الإنتقالية بتعدد حالات تأكسدها  
لتقارب المستويين الفرعيين (4s,3d) في الطاقة فتفقد أو لا الكترولونات (4s) ثم الكترولونات (3d) بالتتابع .
- ١٤- لا يعتبر الخارصين عنصر إنتقالي  
لأن المستوى الفرعى 3d ممتلئ تماما بالكترولونات سواء في حالة الذرة أو حالة تأكسده الوحيدة +2
- ١٥- عناصر العملة عناصر إنتقالية لأنها في حالة التأكسد +2 أو +3 تفقد الكترولون من s والكترولون أو الكترولونين من d فيصبح المستوى الفرعى d مشغول وغير ممتلئ
- ١٦- يعتبر النحاس عنصر إنتقالي رغم إمتلاء المستوى الفرعى (3d)  
لأنه في حالة التأكسد +2 يفقد الكترولون من 4s والكترولون من 3d فيصبح 3d مشغول وغير مكتمل
- ١٧- كلوريد حديد II مادة ملونة وبارا مغناطيسية  
ملونة :- لوجود الكترولونات مفردة في 3d للحديد فالطاقة اللازمة لإثارة الكترولونات تقع في منطقة الطيف المرئى فعندما تمتص أحد الألوان تظهر باللون المتم له بارا مغناطيسية :- لوجود الكترولونات مفردة في المستوى الفرعى 3d تتحرك منتجة مجالات مغناطيسية تتجاذب مع المجال الخارجى
- ١٨- عدد العناصر الإنتقالية الرئيسية بالجدول الدورى ٢٧ وليس ٣٠  
لأن عناصر المجموعة 2B وهى الخارصين والكادميوم والزنابق عناصر غير انتقالية لأن المستوى الفرعى d ممتلئ بالكترولونات سواء في حالة الذرة أو حالة التأكسد +2
- ١٩- يصعب تأكسد العناصر التى فى نهاية السلسلة الإنتقالية الأولى  
لنقص الحجم الذرى وزيادة جهد التأين وصعوبة فصل الكترولونات التكافؤ
- ٢٠- ارتفاع درجتى إنصهار وغلين العناصر الإنتقالية لإشتراك كل من الكترولونات 4s , 3d فى الرابطة الفلزية وكلما زاد عدد الكترولونات المشاركة فى الرابطة الفلزية تكون الرابطة قوية ترفع من درجتى الإنصهار والغلين
- ٢١- مركبات العناصر الإنتقالية ملونة بينما مركبات العناصر الممثلة غير ملونة  
بالنسبة للعناصر الإنتقالية :- لوجود الكترولونات مفردة فى المستوى d فالطاقة اللازمة لإثارة الكترولونات تقع فى منطقة الطيف المرئى .. فعندما تمتص أحد الألوان تظهر باللون المتم  
بالنسبة للعناصر الممثلة :- لعدم وجود الكترولونات مفردة فى المستوى الفرعى d الطاقة اللازمة لإثارة الكترولونات تقع فى منطقة الطيف الغير مرئى
- ٢٢- تظهر برمنجانات البوتاسيوم باللون البنفسجى  
لأن المنجنيز عنصر إنتقالي يحتوى على الكترولونات مفردة فى المستوى الفرعى 3d فالطاقة اللازمة لإثارة الكترولونات تقع فى منطقة الطيف المرئى فيمتص اللون الأصفر فيظهر باللون المتم له وهو اللون البنفسجى
- ٢٣- العناصر الإنتقالية لها خواص بارامغناطيسية  
لوجود الكترولونات مفردة فى المستوى الفرعى d ينشأ عنها مجالات مغناطيسية تتجاذب مع المجال الخارجى
- ٢٤- أيون  $Fe^{3+}$  بارا مغناطيسى بينما أيون  $Zn^{2+}$  دايا مغناطيسى  
فى حالة حديد III :- يحتوى المستوى الفرعى 3d على خمسة الكترولونات مفردة ينشأ عنها مجالات مغناطيسية تتجاذب مع المجال الخارجى  
فى حالة خارصين II يكون المستوى الفرعى 3d ممتلئ بالكترولونات ولا يحتوى على الكترولونات مفردة وبذلك يتنافر مع المجال الخارجى
- ٢٥- تعتبر فلزات السلسلة الإنتقالية الأولى عوامل حفز مثالية  
لوجود الكترولونات مفردة فى المستوى الفرعى ( 3d ) والتي تكون روابط ضعيفة بين الجزيئات المتفاعلة وذرات سطح الفلز فتركز هذه الجزيئات على سطح العامل الحفاز فتزيد من سرعة التفاعل .
- ٢٦- العزم المغناطيسى للمنجنيز أكبر من الحديد لأن المنجنيز به ٥ الكترولونات مفردة فى المستوى 3d بينما الحديد به ٤ فقط ويتوقف العزم المغناطيسى على عدد الكترولونات المفردة فى المستوى الفرعى d
- ٢٧- يسود لون أكسالات حديد II عند تسخينها بمعزل عن الهواء لأنها تتحلل وينتج عنها أكسيد حديد II أسود @

- ٢٨- تحفظ الأحماض والقلويات في أواني من النيكل  
لأن النيكل مقاوم للصدأ ولا يتأثر بالأحماض والقلويات ولا بفلوريد الهيدروجين السائل
- ٢٩- عند تفاعل الحديد مع الكلور يتكون كلوريد حديد III ولا يتكون كلوريد حديد II  
لأن الكلور عامل مؤكسد يمنع تكوين أيون حديد II ويؤكسده إلى أيون حديد III @
- ٣٠- يستخدم الحجر الجيري في الفرن العالي أثناء صناعة الحديد الغفل لأنه يتحلل داخل الفرن إلى أكسيد كالسيوم وهو أكسيد قاعدي يتحد مع الشوائب الحمضية ويكون الخبث الذي يمنع أكسدة الحديد داخل الفرن @@@@
- ٣١- يشحن المحول الأكسجيني بالحديد الغفل الناتج من الفرن العالي لتوفير الطاقة اللازمة لصهر الحديد
- ٣٢- تفضل طريقة النفخ عند صناعة الحديد الصلب لأنها تتميز بسرعة الإنتاج وبساطة التشغيل
- ٣٣- أكسيد الحديد المغناطيسي أكسيد مركب (مختلط) لأنه يتكون من أكسجين حديد II وأكسيد حديد III وعندما يتفاعل مع الأحماض يعطى أملاح حديد II وأملاح حديد III @
- ٣٤- إضافة سبيكة الفرومنجنيز إلى الصلب في المحول الأكسجيني  
لأن المنجنيز يتفاعل مع الأكسجين الزائد ويمنع تكوين فقاعات داخل الصلب عند تبريده
- ٣٥- يحفظ حمض النيتريك في أواني من الحديد لأن الحديد لا يتفاعل مع حمض النيتريك المركز بسبب ظاهرة الخمول حيث أن الحمض عامل مؤكسد يؤكسد الحديد ويكون طبقة من الأكسيد غير مسامية ولا تتفاعل مع الحمض
- ٣٦- دورة الغازات في فرن مدرّس دورة مغلقة لأن الغاز المائي يختزل الهيماتيت إلى حديد ويتأكسد إلى  $CO_2$  وماء يتم تنقيتهم وخطهم بالميثان امرارهم على عامل حفاز فيتكون الغاز المائي مرة أخرى
- ٣٧- يكون الحديد مع النيكل سبائك إستبدالية لأن لهما نفس القطر والشكل البلوري والخواص الكيميائية فيتم إستبدال ذرات من الشبكة الفلزية للحديد بذرات من النيكل
- ٣٨- إستخدام فحم الكوك في الفرن العالي  
لأنه يتأكسد إلى  $CO_2$  الذي يختزل إلى أول أكسيد الكربون الذي يختزل الهيماتيت إلى حديد @@@
- ٣٩- يفضل إستخدام المعادن في صورة سبائك  
لأن الفلز النقي يتميز بانتظام طبقاته فتتزلق طبقاته بسهولة مما يميزه بالليونية .. بينما عند دخول ذرات من معدن آخر في الشبكة الفلزية فإن ذلك يؤثر في إنزلاق الطبقات ويزيد من درجة الصلابة
- ٤٠- يستخدم الحديد في التفرقة بين حمض النيتريك المخفف والمركز  
لأن الحديد لا يتفاعل مع حمض النيتريك المركز بسبب ظاهرة الخمول ... بينما يتفاعل مع الحمض المخفف ويتكون غاز NO عديم اللون داخل الأنبوبة والذي يتحول عند فوهة الأنبوبة إلى  $NO_2$  ولونه بني محمر @
- ٤١- تقارب أنصاف أقطار العناصر الإنتقالية لأن زيادة شحنة النواة يؤدي إلى نقص نصف القطر ... بينما زيادة التنافر بين إلكترونات المستوى الفرعي d يعوض هذا النقص
- ٤٢- عند تسخين كبريتات حديد II بشدة يتحول لونها إلى الأحمر الطوبى  
لأنها تتحلل إلى أكسيد حديد III ولونه أحمر طوبى @
- ٤٣- عند إمرار بخار ماء على حديد مسخن لدرجة الإحمرار ثم إمرار HCl على الناتج يتكون كلوريد حديد II وكلوريد حديد III  
لأن الحديد يتأكسد بفعل بخار الماء ويتكون أكسيد حديد مغناطيسي وهو أكسيد مركب من أكسجين حديد II وحديد III فيتفاعل مع الأحماض ويعطى أملاح حديد II وحديد III @@
- ٤٤- يستخدم محلول الصودا الكاوية في التمييز بين أملاح حديد II وحديد III لأنه عند إضافة محلول الصودا الكاوية إلى أملاح حديد II يتكون راسب أخضر من هيدروكسيد حديد II وإلى أملاح حديد III يتكون راسب بني محمر من هيدروكسيد حديد III @@
- ٤٥- تحميص خامات الحديد قبل إستخدامها في الفرن العالي للتخلص من الماء والرطوبة – التخلص من بعض الشوائب بالأكسدة – زيادة نسبة الحديد في الخام – تحسين الخواص الفيزيائية للخام

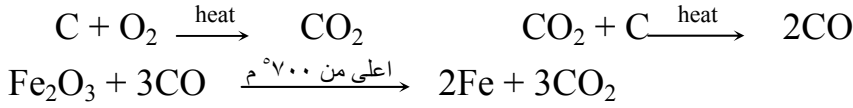
- (١) **العنصر الإنتقالى** :- هو العنصر الذى تكون فيه الأوربيتالات ( d , f ) مشغولة بالألكترونات ولكنها غير ممتلئة سواء فى حالة الذرة أو أى حالة تأكسد
- (٢) **المواد البارامغناطيسية** :- هى المواد التى تحتوى على إلكترونات مفردة فى المستوى الفرعى (d) تنشأ عنها مجالات مغناطيسية تتجاذب مع المجال الخارجى
- (٣) **المواد الديامغناطيسية** :- هى المواد التى تتنافر مع المجال الخارجى نتيجة عدم وجود إلكترونات مفردة فى المستوى الفرعى (d) .
- (٤) **الخاصية البارامغناطيسية** :- تجاذب المادة مع المجال الخارجى لوجود إلكترونات مفردة فى المستوى الفرعى d
- (٥) **الخاصية الديامغناطيسية** :- تنافر المادة مع المجال الخارجى لعدم وجود إلكترونات مفردة فى المستوى الفرعى d
- (٦) **العامل الحفاز** :- مادة تزيد من سرعة التفاعل ولا تتأثر ولا تؤثر فى التفاعل
- (٧) **التليد** :- تجميع حبيبات خام الحديد الناعمة فى أحجام أكبر يسهل إختزالها
- (٨) **تحميص خام الحديد** :- تسخين الخام فى الهواء للتخلص من الرطوبة والشوائب وزيادة نسبة الحديد فى الخام .
- (٩) **تكسير خام الحديد** :- تحويل كتل الخام الكبيرة إلى كتل صغيرة يسهل إختزالها
- (١٠) **الحديد الغفل** :- هو الحديد الناتج من الفرن العالى ويحتوى على ٩٥% حديد ٤% كربون والباقي شوائب من السليكون والمنجنيز والفوسفور والكبريت .
- (١١) **الحديد الأسفنجى** :- هو الحديد الناتج من فرن مدركس ويكون مخلوطاً بالشوائب خلطاً ميكانيكياً وعندما يطرق بشدة تنفصل الشوائب ويبقى الحديد بشكل أسفنجى .
- (١٢) **الخبث** :- هى مواد ناتجة عن إتحاد الأكاسيد القاعدية مثل أكسيد الكالسيوم مع الشوائب الحمضية المختلطة بالحديد مثل أكاسيد السليكون والألمنيوم والفوسفور فيخلص الحديد منها ويغطي سطح الحديد لحمايته من الأكسدة
- (١٣) **الدولوميت** :- خليط من كربونات كالسيوم وماغنسيوم وتستخدم كبطانة للمحول الأكسجيني حيث تتحلل إلى  $MgO, CaO$  تتحد مع الأكاسيد الحمضية الناتجة عن أكسدة الشوائب وتكون الخبث
- (١٤) **السيانك** :- هى خليط من معدنين أو أكثر أو من فلز ولافلز بنسب محددة وذلك لأكساب الفلز خواص معينة .
- (١٥) **السيانك الإستبدالية** :- تتكون بإستبدال ذرات من الشبكة الفلزية للمعدن بذرات من معدن آخر بشرط أن يكون لهما نفس القطر والشكل البلورى والخواص الكيميائية مثل سبيكة النحاس والذهب .
- (١٦) **السيانك البينية** :- تتم بإستبدال ذرات من الشبكة الفلزية بذرات من معدن آخر تختلف عنها فى الحجم فتؤثر فى خواص المعدن .
- (١٧) **السيانك البيفلزية** :- يحدث فيها تفاعل كيميائى بين العناصر المكونة للسبيكة فيتكون مركب لا يخضع لقوانين التكافؤ مثل سبيكة السيمينتيت
- (١٨) **السيمينيت** :- سبيكة بينفلزية تتكون من الصلب الكربونى وصيغتها  $Fe_3C$

## الإستخدامات

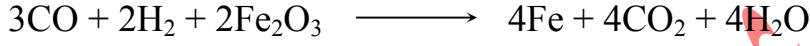
- ١- التيتانيوم :- الصواريخ والطائرات الأسرع من الصوت – مركباته عوامل حفازة فى تحويل الإيثيلين الى بولى إيثيلين
- ٢- الفانديوم :- صناعة الصلب – خامس أكسيد الفانديوم عامل حفاز فى صناعة حمض الكبريتيك
- ٣- الكروم :- طلاء المعادن لحمايتها من الصدأ والتآكل – صناعة سبائك الصلب الذى لا يصدأ – سبيكة النيكل كروم التى تستخدم فى المكواة الكهربائية ....
- ٤- المنجنيز :- يدخل فى صناعة الصلب حيث يتفاعل مع الأكسجين أثناء الإنتاج ويمنع تكوين فقاعات داخل الصلب عند تبريده وتصلبه
- ٥- الكوبلت :- تركيب فيتامين ب ١٢ – تلوين الزجاج – الكثير من العمليات الحيوية فى جسم الإنسان – له ١٢ نظير مشع تستخدم فى الطب والصناعة
- ٦- كلوريد الكوبلت :- الحبر السرى – الكشف عن الرطوبة النسبية
- ٧- النيكل :- حفظ الأحماض والقلويات وقلوريد الهيدروجين السائل – العديد من السبائك
- ٨- النحاس :- الأدوات والأسلاك الكهربائية
- ٩- سبيكة النيكل كروم :- اسلاك التسخين الكهربى المستخدمة فى المدفأة الكهربائية – المكواة – السخان الكهربى ...
- ١٠- الفرن العالى :- صناعة الحديد الغفل من الهيماتيت
- ١١- الخبث الناتج من الفرن العالى :- صناعة الإسمنت – رصف الطرق
- ١٢- فرن مدركس :- صناعة الحديد الإسفنجى
- ١٣- المحول الأكسجينى :- صناعة الحديد الصلب
- ١٤- سبيكة الفرومنجنيز :- تضاف للحديد فى المحول الأكسجينى فتتفاعل مع الأكسجين المتبقى ويمنع تكوين فقاعات فى الصلب عند تبريده وتصلبه
- ١٥- الدولوميت :- بطانة المحول الأكسجينى وتتفكك الى أكاسيد قاعدية تتحد مع الأكسيد الحمضية الناتجة من أكسدة الشوائب لتخلص الحديد منها
- ١٦- الأكسجين النقى فى المحول الأكسجينى :- أكسدة الشوائب الموجودة فى الحديد الغفل الى أكاسيد حمضية وقاعدية تتحد معا ومع بطانة الفرن لتكوين الخبث
- ١٧- فحم الكوك فى الفرن العالى :- يتأكسد الى ثانى أكسيد الكربون الذى يختزل الى أول أكسيد الكربون الذى يختزل الهيماتيت الى حديد @
- ١٨- الغاز المائى فى فرن مدركس :- يختزل الهيماتيت الى حديد فى دورة مغلقة @

## معادلات

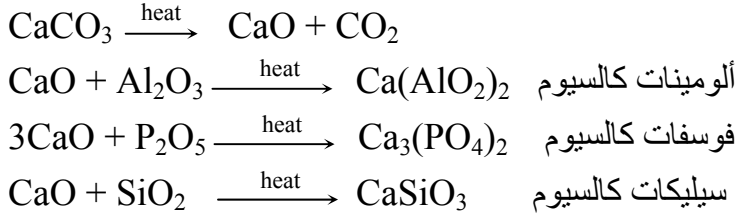
تحضير الحديد في الفرن العالي ( دور فحم الكوك ) :-



تحضير الحديد في فرن مدرّكس :-

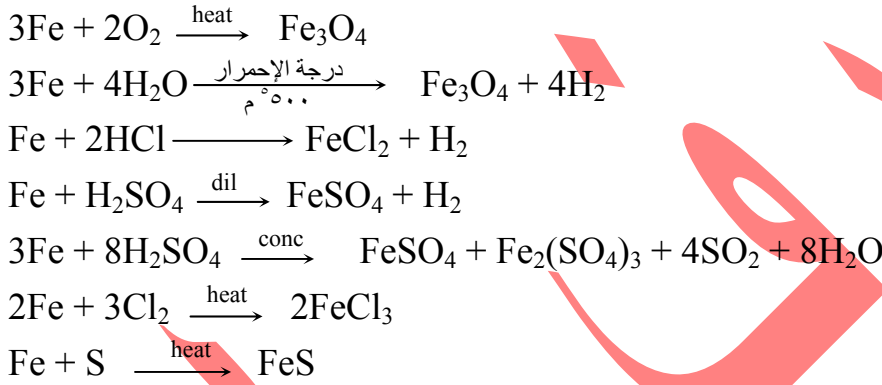


دور الحجر الجيري في الفرن العالي :-

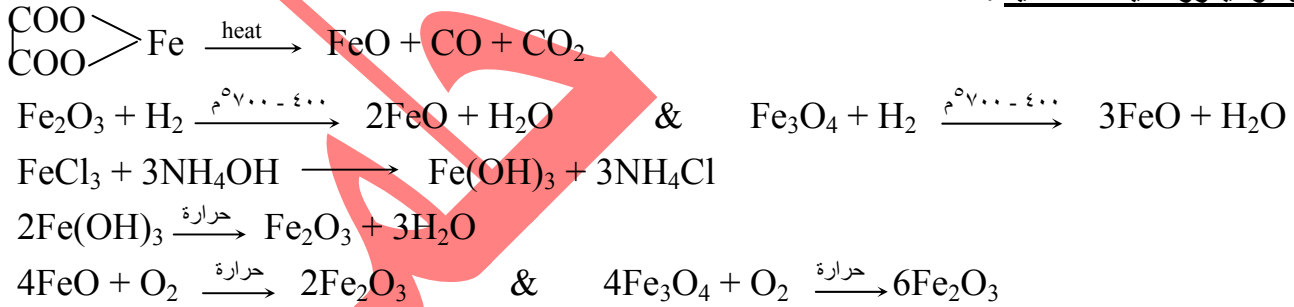


الخبث

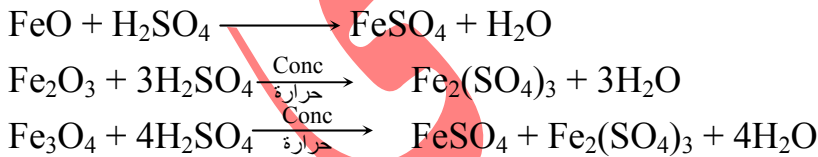
تفاعلات الحديد :-



أكاسيد وهيدروكسيدات الحديد :-



تفاعل أكاسيد الحديد مع الأحماض :-



باقي تفاعلات مركبات الحديد :-



## كيف تميز بين

- ١- أكسيد حديد II وأكسيد حديد III ( او مغناطيسي ) :-  
😊 اضافة حمض كبريتيك مخفف الى كلا منهما  
- في حالة أكسيد حديد II :- يحدث تفاعل @

- في حالة أكسيد حديد III :- لا يحدث تفاعل

## ٢- كبريتات حديد II كبريتات حديد III

- 😊 محلول الملح + محلول هيدروكسيد صوديوم  
- في حالة كبريتات حديد II :- يتكون راسب ابيض يتحول الى ابيض مخضر من هيدروكسيد حديد II @  
- في حالة كبريتات حديد III :- يتكون راسب بني محمر من هيدروكسيد حديد III @