



مراجعة الكيمياء

مراجعة الباب الأول

كيف تصل لمستوى الدرجة النهائية في الباب

- (١) قم بإعادة مذاكرة الباب من مصدر مذاكرتك المعتاد دون أن تهمل أي جزئية فيه ومع الحرص على فهم جميع نقاطه.
- (٢) قم بمراجعة الباب من هذا الملف.
- (٣) قم بحل أسئلة اختر فقط على الأقل من الكتاب الذي بدأت الحل منه في بدايته العام.
- (٤) قم بحل أسئلة الباب من كتاب البوكليت الذي اقتنيته آخر العام.
- (٥) بعد إنهاء مراجعة المنهج بالطريقة السابقة قم بحل امتحانات الأعوام الماضية والنماذج التجريبية.



مراجعة الباب 1

استخدامات هامة

الاستخدام	
- تضاف كميات ضئيلة منه إلى الألومنيوم وتتكون سبيكة تستخدم في صناعة طائرات الميج المقاتلة.	١- السكندريوم
- تستخدم في صناعة ملفات التسخين	٢- سبائك النيكل-كروم.
- تستخدم سبائكه مع الألومنيوم في صناعة الطائرات والمركبات الفضائية كما يستخدم في عمليات زراعة الأسنان والمفاصل الصناعية.	٣- التيتانيوم
- في التصوير التلفزيوني أثناء الليل.	٤- مصابيح أبخرة الزئبق
- في طلاء المعادن ودباغة الجلود.	٥- الكروم
- في الخرسانات المسلحة وأبراج الكهرباء والسكاكين ومواسير البنادق والمدافع والأدوات الجراحية.	٦- الحديد
- في صناعة المغناطيسات وفي البطاريات الجافة في السيارات الحديثة .	٧- الكوبلت
- في عمليات حفظ المواد الغذائية والتأكد من جودة المنتجات وفي الطب في الكشف عن الأورام الخبيثة وعلاجها.	٨- الكوبلت 60
- في عمليات هدرجة الزيوت.	٩- النيكل المجزأ
- صناعة الكابلات الكهربائية وسبائك العملات المعدنية	١٠- النحاس
- يستخدم في الكشف عن سكر الجلوكوز.	١١- محلول فهلنج
- في جلفنة باقي الفلزات لحمايتها من الصدأ.	١٢- الخارصين
- يستخدم في صناعة زبركات السيارات.	١٣- الثاناديوم
- تستخدم سبائكه مع الحديد في صناعة خطوط السكك الحديدية وسبائكه مع الألومنيوم في صناعة عبوات المشروبات الغازية.	١٤- المنجنيز
- في صناعة بطاريات النيكل -كادميوم القابلة لإعادة الشحن .	١٥- النيكل
- يدخل في تركيب مستحضرات الحماية من أشعة الشمس	١٦- ثاني أكسيد التيتانيوم
- كصبغ في صناعة السيراميك والزجاج وكعامل حفاز في صناعة المغناطيسات فائقة التوصيل	١٧- خامس أكسيد الثاناديوم
- يستخدم في عمل الأصباغ	١٨- أكسيد الكربوم III
- كمادة مؤكسدة	١٩- ثاني كرومات البوتاسيوم

٢٠- ثاني أكسيد المنجنيز	- عامل مؤكسد قوى
٢١- برمنجنات البوتاسيوم	- مادة مؤكسدة ومطهرة
٢٢- كبريتات المنجنيز	- كمبيد للفطريات
٢٣- كبريتات النحاس II	- كمبيد حشري وكمبيد للفطريات في عمليات تنقية مياه الشرب
٢٤- أكسيد الخارصين	- يدخل في صناعة الدهانات والمطاط ومستحضرات التجميل
٢٥- كبريتيد الخارصين.	- في صناعة الطلائات المضئية وشاشات الأشعة السينية

استخدامات هامة للسبائك

الاستخدام	
١- سبيكة السكندريوم مع الألومنيوم	- تستخدم في صناعة طائرات الميج المقاتلة.
٢- سبيكة التيتانيوم مع الألومنيوم	- تستخدم في صناعة الطائرات والمركبات الفضائية
٣- سبيكة الفاناديوم مع الصلب	- تستخدم في صناعة زبركات السيارات
٤- سبيكة المنجنيز مع الحديد	- تستخدم في صناعة خطوط السكك الحديدية
٥- سبيكة المنجنيز مع الألومنيوم	- تستخدم في صناعة عبوات المشروبات الغازية
٦- سبيكة النيكل مع الصلب	- تستخدم في صناعة أواني لحفظ الأحماض
٧- سبائك النيكل-كروم.	- تستخدم في صناعة ملفات التسخين
٨- سبيكة النحاس مع القصدير	- تستخدم في صناعة ميداليات البرونز
٩- سبائك النحاس	- تستخدم في صناعة العملات المعدنية

صيغ كيميائية هامة

الصيغة		الصيغة	
١- ثاني أكسيد التيتانيوم	TiO_2	٦- برمنجنات البوتاسيوم	$KMnO_4$
٢- خامس أكسيد الفاناديوم	V_2O_5	٧- كبريتات المنجنيز	$MgSO_4$
أكسيد الكربون III	Cr_2O_3	٨- كبريتات النحاس II	$CuSO_4$
٤- ثاني كرومات البوتاسيوم	$K_2Cr_2O_7$	٩- أكسيد الخارصين	ZnO
٥- ثاني أكسيد المنجنيز	MnO_2	١٠- كبريتيد الخارصين.	ZnS

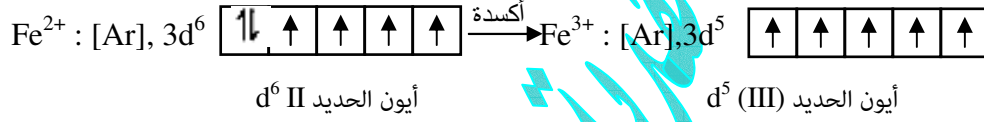
تعليقات هامة

- ١- تستخدم سبيكة السكندريوم مع الألومنيوم في صناعة طائرات الميج المقاتلة: لأنها تمتاز بخفتها وشدة صلابتها
- ٢- يضاف السكندريوم إلى مصابيح أبخرة الزئبق: لانتاج ضوء عالي الكفاءة يشبه ضوء الشمس
- ٤- تفضل سبائك التيتانيوم مع الألومنيوم عن الألومنيوم في صناعة الطائرات والمركبات الفضائية: لأنه يحافظ على متانته في درجات الحرارة المرتفعة في الوقت الذي تنخفض فيه متانة الألومنيوم.
- ٥- يستخدم التيتانيوم في عمليات زراعة الأسنان والمفاصل الصناعية: لأن الجسم لا يلفظه ولا يسبب أي نوع من التسمم
- ٦- يدخل ثاني أكسيد التيتانيوم TiO_2 في تركيب مستحضرات الحماية من أشعة الشمس: لأن دقائقه النانوية تعمل على منع وصول الأشعة فوق البنفسجية للجلد.
- ٧- تستخدم سبيكة الفاناديوم مع الصلب في صناعة زبركات السيارات: لأنه عند إضافة نسبة ضئيلة منه إلى الصلب تتكون سبيكة تتميز بقساوة عالية وقدرة كبيرة على مقاومة التآكل
- ٨- يقاوم الكروم فعل العوامل الجوية رغم أنه على درجة عالية من النشاط الكيميائي: نظراً لتكون طبقة من الأكسيد على سطحه ويكون حجم جزيئات الأكسيد المتكون أكبر من حجم ذرات العنصر نفسه مما يعطى سطحاً غير مسامياً من طبقة الأكسيد تمنع استمرار تفاعل الكروم مع أكسجين الجو
- ٩- لا يستخدم المنجنيز وهو في حالته النقية لكنه يستخدم في صورة سبائك أو مركبات: نظراً لهشاشته الشديدة وهو في حالته النقية
- ١٠- تستخدم سبائك الحديد مع المنجنيز في صناعة خطوط السكك الحديدية: لأن هذه السبائك تكون أصلب من الصلب.
- ١١- تستخدم سبائك الألومنيوم مع المنجنيز في صناعة عبوات المشروبات الغازية: لمقاومتها للتآكل.
- ١٢- لنظير الكوبلت 60 استخدامات عديدة مهمة: لأن أشعة جاما الصادرة منه تتميز بقدرة عالية على النفاذ لذا يستخدم في عمليات حفظ المواد الغذائية وفي التأكد من جودة المنتجات وفي الطب في الكشف عن الأورام الخبيثة وعلاجها.
- ١٣- تستخدم سبائك النيكل والكروم في ملفات التسخين والأفران الكهربائية: لأنها تقاوم التآكل وهى مسخنة لدرجة الاحمرار.
- ١٤- تطلى الكثير من المعادن بالنيكل: ليعميها من الأكسدة والتآكل ويعطيها شكلاً أفضل.
- ١٥- يستخدم النحاس في صناعة الكابلات الكهربائية وسبائك العملات المعدنية: لأنه موصل جيد للكهرباء.
- ١٦- يستخدم الخارصين في جلفنة باقى الفلزات: لحمايتها من الصدأ.
- ١٧- تتكون العناصر الانتقالية الرئيسية من عشرة أعمدة رأسية: لأنه يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعى (d) الذى يتسع لعشرة إلكترونات.
- ١٨- تختلف المجموعة VIII عن باقى المجموعات (B): حيث يوجد تشابه بين عناصرها الأفقية أكثر من التشابه بين العناصر الرأسية وتشتمل ثلاث أعمدة رأسية.
- ١٩- يستخدم محلول فلينج في الكشف عن سكر الجلوكوز: لأنه يتحول من اللون الأزرق إلى اللون البرتقالى
- ٢٠- يستخدم الكوبلت 60 في التأكد من جودة المنتجات: لأن أشعة جاما الصادرة منه تتميز بقدرة عالية على النفاذ فيمكن الكشف عن مواقع الشقوق ولحام الوصلات.

٢١- يشذ كل من الكروم والنحاس عن التركيب الإلكتروني المتوقع : حيث أنه في ذرة الكروم نجد أن المستويين الفرعيين 4s, 3d نصف ممتلئين ، في ذرة النحاس نجد أن المستوى الفرعي 4s نصف ممتلئ والمستوى الفرعي 3d تام الامتلاء. ويفسر ذلك بأن الذرة تكون أقل طاقة أي أكثر استقراراً عندما يكون المستوى الفرعي نصف ممتلئ d^5 أو تام الامتلاء d^{10} .

٢٢- يسهل تأكسد أيون الحديد (II) إلى أيون الحديد (III)

التركيب الإلكتروني لذرة الحديد هو $26Fe: [Ar], 4s^2, 3d^6$



أيون الحديد III أكثر استقراراً لأن المستوى الفرعي 3d نصف ممتلئ d^5 لذا يسير التفاعل في اتجاه تكوين التركيب الأكثر استقراراً.

٢٣- تتميز العناصر الانتقالية بتعدد حالات تأكسدها: نظراً لتقارب طاقتي المستويين الفرعيين 4s , 3d لذلك فإن الإلكترونات المفقودة من الذرة عند تأكسد العناصر الانتقالية تخرج من المستوى الفرعي 4s ثم المستوى الفرعي القريب منه في الطاقة 3d بالتتابع.

٢٤- يعطى السكندريوم عدد التأكسد (+3) : لأنه يصبح أكثر استقراراً حيث يفقد الكتروني 4s بالإضافة إلى الإلكترون الوحيد المتواجد في 3d

٢٥- الزيادة في جهد التأين الثاني في الصوديوم والثالث في الماغنسيوم والرابع في الألومنيوم كبيرة جداً: لأنه يتسبب في كسر مستوى طاقة مكتمل .

٢٦- يحل السكندريوم محل هيدروجين الماء بسهولة : لأنه شديد النشاط .

٢٧- لا يمكن الحصول على Na^{2+} أو Mg^{3+} أو Al^{4+} بالتفاعل الكيميائي العادي: لأن ذلك يحتاج كسر مستوى طاقة مكتمل.

٢٨- يصعب تأكسد أيون المنجنيز (II) إلى أيون المنجنيز (III) :

التركيب الإلكتروني لذرة المنجنيز هو : $25Mn: [Ar], 4s^2, 3d^5$



يلاحظ أن المستوى الفرعي 3d في أيون Mn^{2+} نصف ممتلئ d^5 لذا فهو أكثر استقراراً من أيون Mn^{3+} وتصبح عملية الأكسدة.

٢٩- عدد العناصر الانتقالية في الدورات الرابعة والخامسة والسادسة من الجدول الدوري 27 عنصر وليس 30

عنصر: لأن فلزات الخارصين والكاديوم والزنك لا تعتبر عناصر انتقالية لأن المستوى الفرعي d للفلزات الثلاثة ممتلئ بالإلكترونات d^{10} سواء في الحالة الذرية أو في حالة التأكسد +2 لذا لا تعتبر هذه الفلزات انتقالية لأنها تكون ممتلئة المستوى الفرعي d في الحالة الذرية وفي الحالة المتأينة.

٣٠- تعتبر فلزات العملة عناصر انتقالية : لأن المستوى الفرعي d للفلزات الثلاثة ممتلئ بالالكترونات d^{10} في الحالة الذرية ولكن عندما تكون في حالة تأكسد (+2) أو (+3) نجد أن المستوى الفرعي d يكون غير ممتلئ d^9 أو d^8 إذا فهي عناصر انتقالية.

٣١- لا تعتبر فلزات الخارصين والكاديوم والزنك عناصر انتقالية : لأن المستوى الفرعي d للفلزات الثلاثة ممتلئ بالالكترونات d^{10} سواء في الحالة الذرية أو في حالة التأكسد +2 لذا لا تعتبر هذه الفلزات انتقالية لأنها تكون ممتلئة المستوى الفرعي d في الحالة الذرية وفي الحالة المتأينة.

٣٢- جميع عناصر السلسلة الانتقالية الأولى فلزات نموذجية : لأن الخواص الفلزية تظهر فيها بوضوح وعلى سبيل المثال:

(أ) جميعها صلبة تمتاز باللمعان والبريق وجودة التوصيل للحرارة والكهرباء.

(ب) لها درجات انصهار وجليان مرتفعة ويعزى ذلك إلى الترابط القوى بين الذرات والذي يتضمن اشتراك الكترونات 3d, 4s في هذا الترابط.

(ج) معظمها فلزات ذات كثافة عالية

٣٣- لا تقل أنصاف أقطار ذرات العناصر الانتقالية كثيراً بزيادة العدد الذري : يرجع ذلك إلى عاملين متعاكسين:

(أ) العامل الأول ويعمل على نقص نصف قطر الذرة بزيادة العدد الذري حيث تزداد شحنة النواة الفعالة لهذه العناصر وكذلك يزداد عدد الكترونات الذرة من الاسكانديوم إلى النحاس فيزداد جذب النواة للالكترونات ويعمل على نقص في نصف قطر الذرة.

(ب) العامل الثاني ويعمل على زيادة نصف قطر الذرة وهو تزايد عدد الكترونات المستوى الفرعي 3d فيزداد قوى التنافر بينها ونتيجة لتأثير هذين العاملين المتعاكسين نلاحظ الثبات النسبي في أنصاف أقطار هذه العناصر.

٣٤- تزداد كثافة العناصر الانتقالية بزيادة العدد الذري : لأن الحجم الذري لهذه العناصر ثابت تقريباً وعلى ذلك فالعامل الذي يؤثر في الزيادة التدريجية في الكثافة هو زيادة الكتلة الذرية.

٣٥- كثافة الحديد أعلى من كثافة التيتانيوم : لأن الحجم الذري لهما ثابت تقريباً وعلى ذلك فالعامل الذي يؤثر في الزيادة التدريجية في الكثافة هو زيادة الكتلة الذرية والحديد أكبر كتلة من التيتانيوم.

٣٦- درجات انصهار وجليان العناصر الانتقالية عالية : بسبب الترابط القوى بين الذرات والذي يتضمن اشتراك الكترونات 3d , 4s في هذا الترابط.

٣٧- ينصهر الحديد عند درجة حرارة عالية تصل إلى 1538°C : بسبب الترابط القوى بين ذرات الحديد والذي يتضمن اشتراك الكترونات 3d , 4s في هذا الترابط.

٣٨- ارتفاع درجات الانصهار والجليان لعنصر التيتانيوم: بسبب الترابط القوى بين ذرات التيتانيوم والذي يتضمن اشتراك الكترونات 3d , 4s في هذا الترابط.

٣٩- معظم العناصر الانتقالية بارامغناطيسية : لأن بها أوربيتالات تشغلها الكترونات مفردة (\uparrow) سواء في ذراتها أو أيوناتها.

٤٠- العزم المغناطيسي للكروم (Cr_{24}) أكبر من العزم المغناطيسي للنكل (Ni_{28}): لأن (Cr_{24}) ينتهي بالتوزيع $3d^5$ بينما النكل (Ni_{28}) ينتهي بالتوزيع $3d^8$ وبالتالي يكون عدد الالكترونات المفردة للكروم 5 ويكون بينما للنكل 2 والعزم المغناطيسي يزداد بزيادة عدد الالكترونات المفردة.

٤١- العزم المغناطيسي للمواد الدايا مغناطيسية يساوى صفر: لأنه لا يوجد بها الكترونات مفردة وتتنافر مع المجال المغناطيسي الخارجى.

٤٢- تنجذب المادة البارامغناطيسية نحو المجال المغناطيسى الخارجى: لأنه ينشأ عن غزل الالكترونات المفردة حول محورها مجال مغناطيسى يتجاذب مع المجال المغناطيسى الخارجى.

٤٣- سهولة فصل خليط من براءة الحديد مع مسحوق الخارصين: وذلك عن طريق مغناطيس حيث أن الحديد مادة بارامغناطيسية تنجذب للمغناطيس بينما الخارصين مادة ديامغناطيسية لاينجذب للمغناطيس

٤٤- تستخدم فلزات السلسلة الانتقالية الأولى كعوامل حفز : بسبب استخدام الكترونات 3d, 4s في تكوين روابط بين الجزيئات المتفاعلة وذرات سطح الفلز مما يؤدي إلى تركيز هذه المتفاعلات على سطح الحافز وإلى إضعاف الرابطة في الجزيئات المتفاعلة مما يقلل طاقة التنشيط ويساعد في سرعة التفاعل.

٤٥- تستخدم مركبات المنجنيز كعوامل حفز قوية: بسبب استخدام الكترونات 3d, 4s في تكوين روابط بين الجزيئات المتفاعلة وذرات سطح الفلز مما يؤدي إلى تركيز هذه المتفاعلات على سطح الحافز وإلى إضعاف الرابطة في الجزيئات المتفاعلة مما يقلل طاقة التنشيط ويساعد في سرعة التفاعل.

٤٦- رغم أن الكتلة الذرية لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى تزداد بزيادة العدد الذرى إلا أن الكتلة الذرية للنيكال أقل من الكتلة الذرية للكوبلت رغم أن العدد الذرى للنيكال أكبر : يرجع ذلك لوجود خمسة نظائر مستقرة للنيكال المتوسط الحسابى لها 58.7.

٤٧- تستخدم عناصر السلسلة الانتقالية الأولى في صناعة السبائك: نظراً للثبات النسبى في أنصاف أقطار هذه العناصر والذي يرجع لعاملين متعاكسين هما زيادة الحجم الذرى بسبب تنافر الكترونات المستويات الخارجية ونقص الحجم الذرى بسبب زيادة شحنة النواة الفعالة.

٤٨- بالرغم من أن الاسكانديوم عنصر انتقالى إلا أنه لا يكون مركبات ملونة على الإطلاق: لأن السكانديوم لا يحتوي على الكترونات مفردة في حالة التأكسد الوحيدة له +3

٤٩- أيون النحاس Cu^{2+} ملون ، بينما أيون Zn^{2+} غير ملون : حيث أن التوزيع الالكتروني للنحاس $[Ar_{18}], 3d^9$ ويحتوي على الكترون واحد مفرد في المستوى 3d يمتص جزء من الضوء المرئى ويعكس المتمم له فيظهر باللون المتمم بينما أيون الخارصين والتوزيع الالكتروني له $[Ar_{18}], 3d^{10}$ ولا يحتوي على الكترونات مفردة وبالتالي يصعب عليه امتصاص الضوء المرئى فيظهر عديم اللون.

٥٠- أيون التيتانيوم (Ti^{4+}) غير ملون ودايا مغناطيسى : حيث أن التوزيع الالكتروني له $[Ar_{18}], 3d^0$ وبالتالي لا يحتوي على الكترونات مفردة وبالتالي يصعب عليه امتصاص الضوء المرئى فيظهر عديم اللون كما أن عدم وجود الكترونات يجعل عزمه بصفر فلا ينجذب للمغناطيس.

٥١- تتميز العناصر الانتقالية بتنوع ألوانها : نظراً لأن معظم أيوناتها بها امتلاء جزئى (9e: 1) لأوربيتالات المستوى الفرعى d أى لوجود الكترونات منفردة في أوربيتالات d فتقوم بامتصاص بعض فوتونات منطقة الضوء المرئى فترى العين محصلة مخلوط الألوان المتبقية وإذا امتصت المادة لوناً معيناً يظهر لونها باللون المتمم له.

٥٢- تُرى مركبات الكروم III باللون الأخضر: لأنها تمتص اللون الأحمر فتظهر باللون المتمم وهو الأخضر.

٥٣- العناصر الممثلة والنييلة غير ملونة : لأنها لا تحتوى الكترونات مفردة في المستوى الفرعى d.

٥٤- توجد عناصر في السلاسل الانتقالية غير ملونة : لأن أى عناصر أو أيونات لا تحتوى الكترونات منفردة في أوربيتالات d لا تكون ملونة مثل $(d^{10})Zn^{2+}$ - $(d^0)Sc^{3+}$ - $(d^{10})Cu^{1+}$

- ٥٥- رؤية العين لمادة باللون الأسود: لأن المادة امتصت جميع ألوان الضوء المرئي.
- ٥٦- ظهور مادة باللون الأبيض للعين: لأن المادة لم تمتص أى لون من ألوان الضوء المرئي.
- ٥٧- ظهور مادة باللون الأصفر للعين: لأن المادة امتصت اللون البنفسجي.
- ٥٨- ليس للحديد النقى أى أهمية صناعية: لأنه لين نسبيا وليس شديد الصلابة.
- ٥٩- لا يمكن أن يكون الحديد والألومنيوم معًا سبيكة استبدالية: لأنهما يختلفان في القطر والشكل البللورى والخواص الكيميائية.
- ٦٠- يمكن الحصول على سبيكة استبدالية من الحديد والنيكل: لأنهما يتفقا في القطر والشكل البللورى والخواص الكيميائية.
- ٦١- تحول لون خام السيدريرت إلى اللون الأحمر بعد تجميعه: لأنه في النهاية ينتج منه أكسيد الحديد III ذو اللون الأحمر (اكتب المعادلات بنفسك)
- ٦٢- تعتبر سبيكة السيمنتيت من السبائك البينفلزية: لأنها تنتج من الاتحاد الكيميائي بين الحديد والكربون
- ٦٣- ينتج كلوريد الحديد III عند تفاعل الحديد مع الكلور بينما ينتج كلوريد حديد II عند تفاعل الحديد مع حمض الهيدروكلوريك المخفف : لأن الكلور عامل مؤكسد في حين أنه عند تفاعل الحديد مع حمض الهيدروكلوريك المخفف يتكون كلوريد الحديد (II) لأن الهيدروجين الناتج يختزل كلوريد الحديد (III) إلى كلوريد الحديد (II).
- ٦٤- يحدث خمول للحديد عند تفاعله مع حمض النيتريك المركز .. وكيف يمكن التخلص من هذا الخمول: لتكون طبقة رقيقة من الأكسيد على سطح الفلز تحميه من استمرار التفاعل وتزال الطبقة بالحك أو باستخدام حمض الهيدروكلوريك المخفف.
- ٦٥- لا يفضل استخدام كل من عنصرى المنجنيز والحديد في الحالة النقية: حيث أن المنجنيز في الحالة النقية يكون هش والحديد في الحالة النقية يكون لين نسبيا.
- ٦٦- عدد التأكسد +8 لا يتواجد في عناصر المجموعة الرأسية الثامنة: حيث لا يوجد حالة تأكسد تدل على خروج جميع الكترونات المستويين الفرعيين 4s , 3d
- ٦٧- يختلف الحديد عن العناصر التي قبله في السلسلة الانتقالية الأولى فيما يخص حالات التأكسد: لأنه لا يعطى حالة تأكسد تدل على خروج جميع الكترونات المستويين الفرعيين (4s, 3d) وهى ٨ إلكترونات.
- ٦٨- عدم تأثر سبيكة الحديد والكروم بحمض النيتريك المركز: لتكون طبقة رقيقة من الأكسيد على سطح الحديد والكروم تحميهم من استمرار التفاعل.
- ٦٩- عند تسخين أوكسالات الحديد (II) بمعزل عن الهواء يتكون أكسيد الحديد (II) ولايتكون أكسيد الحديد (III) : حيث يتكون أول أكسيد الكربون وهو عامل مختزل يختزل أكسيد الحديد III إلى أكسيد الحديد II
- ٧٠- يعتبر أكسيد الحديد المغناطيسي أكسيد مختلط : لأنه يتفاعل مع الأحماض المركزة الساخنة ويعطى أملاح حديد II وأملاح حديد III
- ٧١- يستخدم أكسيد الحديد (III) في الدهانات : لأنه أحمر اللون ويستخدم كلون أحمر في الدهانات.
- ٧٢- قد يتكون أكسيد الحديد III عند تسخين أوكسالات الحديد II : لأن عند تسخين الاكسالات في الهواء الجوي فيتكون أكسيد حديد II ويتأكسد مباشرة في الهواء الجوي مكونا أكسيد حديد III.
- ٧٣- عند تسخين كبريتات الحديد II يتكون أكسيد الحديد III ولا يتكون أكسيد الحديد II : لأن ثالث أكسيد الكبريت عامل مؤكسد قوي.

مقارنات هامة

سنقدم لك الجدول الكامل للأربعة خامات للحديد بحيث إذا طلب منك أى مقارنة بين أى اثنين تكتبها:

الخام	الاسم الكيميائي	الصيغة الكيميائية	الخواص	نسبة الحديد في الخام	أماكن وجوده في مصر
الهيماتيت	أكسيد الحديد III	Fe_2O_3	-لونه أحمر داكن - سهل الاختزال	50-60%	الجزء الغربى لمدينة أسوان- الواحات البحرية
الليمونيت	أكسيد الحديد III المتهدرت	$2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$	-أصفر اللون -سهل الاختزال	20-60%	الواحات البحرية
المجنتيت	أكسيد الحديد المغناطيسى	Fe_3O_4	-أسود اللون -له خواص مغناطيسية	45-70%	الصحراء الشرقية
السيدريت	كربونات الحديد II	$FeCO_3$	-لونه رمادى مصفر -سهل الاختزال	30-42%	-

عملية الاختزال في الفرن العالى	عملية الاختزال في فرن مدرّس
العامل المختزل هو أول أكسيد الكربون	العامل المختزل هو الغاز المائى (خليط غازى أول أكسيد الكربون والهيدروجين)
يتم الحصول على العامل المختزل من فحم الكوك	يتم الحصول على العامل المختزل من الغاز الطبيعى (نسبة الميثان فيه 93%)
$C_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)}$ $CO_{2(g)} + C_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{(g)}$	$2CH_{4(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(v)} \xrightarrow{\Delta} 3CO_{(g)} + 5H_{2(g)}$
تتم عملية الاختزال تبعا للمعادلة :	تتم عملية الاختزال تبعا للمعادلة :
$3CO_{(g)} + Fe_2O_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$	$2Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 4Fe_{(s)} + 3CO_{2(s)} + 3H_2O_{(v)}$

السبيكة البينية	السبيكة الاستبدالية	السبيكة البينفلزية
عند طرق فلز نقى فإنه يمكن أن تتحرك طبقة من ذرات الفلز في شبكته البلورية فوق طبقة أخرى فإذا أدخل فلز آخر	في هذا النوع من السبائك تستبدل بعض ذرات الفلز الأصلية بذرات فلز آخر له نفس	سبيكة تتحد فيها العناصر المكونة للسبيكة اتحاداً كيميائياً فتتكون مركبات كيميائية لا

حجم ذراته أقل من حجم ذرات الفلز النقي في المسافات البينية للشبكة البلورية للفلز الأصلي فإن ذلك يعوق انزلاق الطبقات وهو ما يزيد من صلابة الفلز بالإضافة إلى تأثير بعض خواصه الفيزيائية الأخرى مثل قابلية الطرق والسحب ودرجات الانصهار والتوصيل الكهربائي والخواص المغناطيسية. ويعرف مثل هذا النوع من السبائك باسم السبائك البينية.	القطر والشكل البلوري والخواص الكيميائية.	تخضع صيغتها الكيميائية لقوانين التكافؤ وهي مركبات صلبة تتكون من فلزات لا تقع في مجموعة واحدة من الجدول الدوري
أمثلة: سبيكة الحديد والكربون (الحديد الصلب)	أمثلة: سبيكة الحديد والكروم في الصلب الذي لا يصدأ وسبيكة الذهب والنحاس وسبيكة الحديد والنيكل.	أمثلة : سبيكتي (الألومنيوم - النيكل) و(الألومنيوم-النحاس) والمعروفين باسم الديور ألومين وسبيكة (الرصاص-الذهب) Fe_3C و Au_2Pb والسيمنتيت

معلومات هامة

١- طريقة (هابر-بوش): هي طريقة لتحضير غاز الشادر صناعياً ويستخدم فيها الحديد المجزأ كعامل حفز .

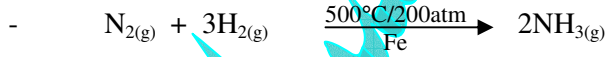


طريقة (فيشر-تروبش): هي طريقة لتحويل الغاز المائي (خليط من الهيدروجين وأول أكسيد الكربون) إلى وقود سائل ويستخدم فيها الحديد كعامل حفز.

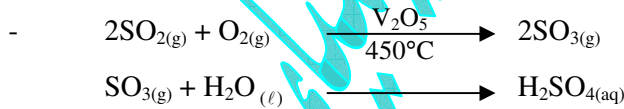
٢- أوجه الشبه بين الكوبلت والحديد: أن كلاهما قابل للتمغنط ويستخدم في صناعة المغناطيسات وكذلك البطاريات الجافة في السيارات الحديثة وأوجه الاختلاف أن الكوبلت له اثنا عشر نظيراً.

٣- أوجه الشبه بين التيتانيوم والصلب: أن كلاهما شديد الصلابة وأوجه الاختلاف هي أن التيتانيوم أقل كثافة.

٤- تحضير النشادر بطريقة هابر- بوش.



٥- تحضير حمض الكبريتيك بطريقة التلامس



٦- الشروط اللازمة لاختيار الخام المناسب اقتصادياً هي:

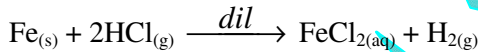
- ١- نسبة الحديد في الخام كبيرة.
 - ٢- تركيب الشوائب فيه بسيط.
 - ٣- نوعية العناصر الضارة المختلطة بالخام (الكبريت - الفوسفور - الزرنيخ) وأن تكون نسبته قليلة
- طرق تحضير السبائك هي: الصهر - الترسيب الكهربائي

٧- أنواع السبائك.

اسم السبيكة	نوعها	اسم السبيكة	نوعها
الحديد والكربون (الحديد الصلب)	بينية	الذهب والنحاس	استبدالية
الحديد والنيكل	استبدالية	سبيكة الحديد والكروم	استبدالية
سبيكة الرصاص والذهب	بينفلزية	سبيكة الألومنيوم-النيكل	بينفلزية
السمنتيت	بينفلزية	سبيكة الألومنيوم-النحاس	بينفلزية

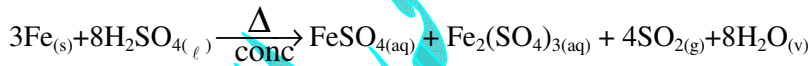
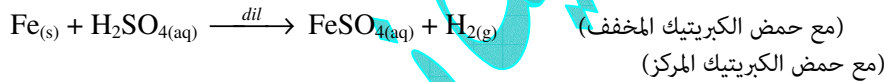
٨- الحصول على الكربون من سبيكة له مع الحديد .

بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى سبيكة بنية للحديد والكربون التي تتكون من خليط من ذرات الحديد والكربون حيث يحتفظ كل عنصر بخواصه فيتفاعل حمض الهيدروكلوريك المخفف مع الحديد فقط مكوناً كلوريد الحديد II تاركاً الكربون كمسحوق أسود



كيف تميز عملياً بين حمض الكبريتيك المخفف وحمض الكبريتيك المركز باستخدام الحديد؟

- في حالة حمض الكبريتيك المخفف يتصاعد غاز الهيدروجين الذي يشتعل بفرقة أما في حالة حمض الكبريتيك المركز يتصاعد غاز ثاني أكسيد الكبريت ذي الرائحة النفاذة



مفاهيم هامة

١- **السلسلة الانتقالية الأولى** : بزيادة العدد الذري يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي 3d وتقع في الدورة الرابعة بعد الكالسيوم وتشمل عشرة عناصر تبدأ بعنصر السكندريوم $^{21}_{21}\text{Sc}$ (4s², 3d¹) وتنتهي بعنصر الخارصين $^{30}_{30}\text{Zn}$ (4s², 3d¹⁰)

٢- **السلسلة الانتقالية الثانية** : بزيادة العدد الذري يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي 4d وتقع في الدورة الخامسة وتشمل عشرة عناصر تبدأ بعنصر اليتريوم $^{39}_{39}\text{Y}$ (5s², 4d¹) وتنتهي بعنصر الكاديوم $^{48}_{48}\text{Cd}$ (5s², 4d¹⁰)

٣- **السلسلة الانتقالية الثالثة**: بزيادة العدد الذري يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي 5d وتقع في الدورة السادسة وتشمل عشرة عناصر تبدأ بعنصر اللانثانيوم $^{57}_{57}\text{La}$ (6s², 5d¹) وتنتهي بعنصر الزئبق $^{80}_{80}\text{Hg}$ (6s², 5d¹⁰) .

٤- **السلسلة الانتقالية الرابعة** : بزيادة العدد الذري يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي 6d وتقع في الدورة السابعة.

٥- **العنصر الانتقالي:** هو العنصر الذي تكون فيه الـ d , f مشغولة ولكنها غير ممتلئة سواء في الحالة الذرية أو في أي حالة من حالات تأكسده.

٦- **المادة البارامغناطيسية:** هي المادة التي تنجذب نحو المجال المغناطيسي نتيجة لوجود إلكترونات مفردة وتتناسب قوى الجذب المغناطيسي في المواد البارامغناطيسية مع عدد الإلكترونات المفردة ومعظم مركبات العناصر الانتقالية مواد بارامغناطيسية.

٧- **المادة الديامغناطيسية:** هي المادة التي تتنافر مع المجال المغناطيسي نتيجة لوجود جميع إلكتروناتها في حالة ازدواج.

٨- **الخاصية البارامغناطيسية:** وتظهر هذه الخاصية في الأيونات أو الذرات أو الجزيئات التي يكون فيها أوربيتالات تشغلها إلكترونات مفردة (\uparrow) وكما نعرف ينشأ عن غزل الإلكترون المفرد حول محوره مجال مغناطيسي يتجاذب مع المجال المغناطيسي الخارجى.

٩- **الخاصية الديامغناطيسية:** وتنشأ هذه الخاصية في المواد التي تكون الإلكترونات في جميع أوربيتالاتها d في حالة ازدواج ($\uparrow\downarrow$) فيكون عزمها المغناطيسي يساوى صفراً لأن كل إلكترونين مزدوجين يعملان في اتجاهين متضادين.

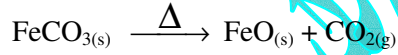
١٠- **تجهيز خامات الحديد :** هي عمليات تتم إما لتحسين الخواص الفيزيائية والميكانيكية للخامات وتشمل عمليات التكسير والتلبيد والتركيز أو لتحسين الخواص الكيميائية مثل التحميص.

١١- **عمليات التكسير:** تكسير الخام للحصول على حجم مناسب لعملية الاختزال

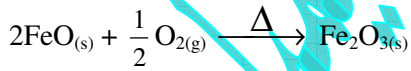
١٢- **عملية التركيز:** وهى العمليات التي تجرى بهدف زيادة نسبة الحديد وذلك بفصل الشوائب والمواد غير المرغوب فيها عن الخامات والتي تكون متحدة معها كيميائياً أو مختلطة بها وتتم عمليات التركيز باستخدام خاصية التوتر السطحي أو الفصل المغناطيسي أو الكهربى.

١٣- **التلبيد:** معالجة الأحجام الدقيقة الناتجة من الأفران العالية بغرض ربط وتجميع الحبيبات في أحجام أكبر تكون متماثلة ومتجانسة وصالحة للاستخدام.

١٤- **التحميص :** وتتم هذه العملية بتسخين الخام بشدة في الهواء وذلك بغرض :
(أ) تجفيف الخام والتخلص من الرطوبة ورفع نسبة الحديد في الخام



حديد 48.5%



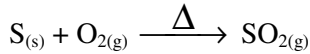
حديد 69.6%

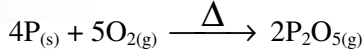


حديد 40%

حديد 69.6%

(ب) أكسدة بعض الشوائب مثل الكبريت والفوسفور :





١٥- **اختزال خامات الحديد** : مرحلة تهدف إلى الحصول على الحديد من أكاسيد الحديد وتتم إما بغاز أول أكسيد الكربون الناتج من فحم الكوك في الفرن العالي أو بخليط غازي أول أكسيد الكربون والهيدروجين (الغاز المائي) الناتجين من الغاز الطبيعي في فرن مدرّكس.

١٦- **السبيكة**: هي ما يتكون عادة من فلزين أو أكثر مثل الحديد والكروم، والحديد والمنجنيز، الحديد والفاناديوم، الحديد والنيكل، ويمكن أن تتكون من فلز وعناصر لافلزية مثل الكربون.

١٧- **السبيكة البينية**: سبيكة تحتل فيها ذرات الفلز المضاف المسافات البينية للفلز الأصلي (النقي) وعندما يكون حجم ذرات الفلز المضاف أقل من حجم ذرات الفلز الأصلي (النقي) فإن ذلك يعوق انزلاق الطبقات مما يزيد من صلابة الفلز بالإضافة إلى تأثير بعض خواصه الفيزيائية الأخرى مثل قابلية الطرق والسحب ودرجات الانصهار ومن أمثلتها سبيكة الحديد والكربون (الحديد الصلب)

١٨- **السبيكة الاستبدالية**: هي سبيكة تستبدل فيها بعض ذرات الفلز الأصلي بذرات فلز آخر له نفس القطر والشكل البللوري والخواص الكيميائية مثل سبيكة الحديد والكروم في الصلب الذي لا يصدأ وسبيكة الذهب والنحاس وسبيكة الحديد والنيكل.

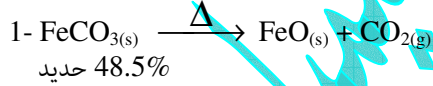
١٩- **السبيكة البينفلزية**: سبيكة تتحد فيها العناصر المكونة للسبيكة اتحاداً كيميائياً فتتكون مركبات كيميائية لا تخضع صيغتها الكيميائية لقوانين التكافؤ وهي مركبات صلبة تتكون من فلزات لا تقع في مجموعة واحدة من الجدول الدوري ومن أمثلتها سبيكتي (الألومنيوم - النيكل) و(الألومنيوم - النحاس) والمعروفتين باسم الديور ألومين وسبيكة (الرصاص - الذهب) Au_2Pb والسيمنتيت Fe_3C

٢٠- **سبائك الديور ألومين**: نموذج للسبائك البينفلزية ومن أمثلتها سبيكتي (الألومنيوم - النيكل) و(الألومنيوم - النحاس) والتي تتحد العناصر المكونة لها اتحاداً كيميائياً مكونة مركب لا تخضع صيغته الكيميائية لقوانين التكافؤ.

٢١- **النحاس الأصفر**: سبيكة من (النحاس + الخارصين) وتستخدم في تغطية المقابض الحديدية ويتم الحصول عليها بالترييب الكهربائي من محلول يحتوي أيونات النحاس والخارصين على المقابض.

معادلات هامة

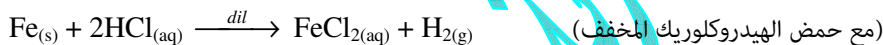
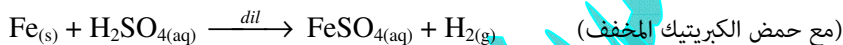
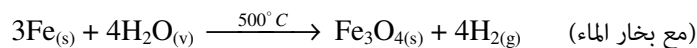
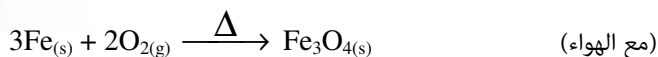
١- أثر الحرارة على كل من السيدريت - الليمونيت



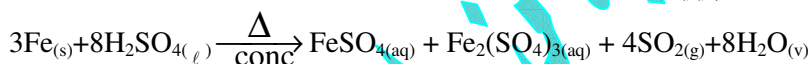
٢- أكسدة كل من الكبريت - الفوسفور



٣- تفاعل الحديد مع: الهواء - بخار الماء - الكلور - الكبريت - حمض الكبريتيك المخفف - حمض الهيدروكلوريك المخفف - حمض الكبريتيك المركز .

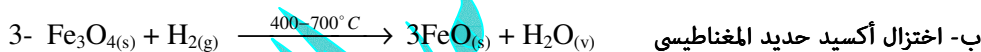
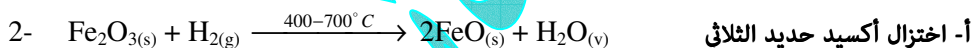


(مع حمض الكبريتيك المركز)



٤- أكسيد الحديد II (FeO) (تحضيره - أكسدته)

تسخين أكسالات الحديد II بمعزل عن الهواء

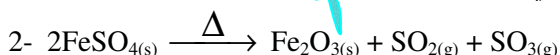


معادلات أكسيد الحديد III (تحضيره ومعادلاته)

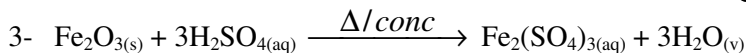
١- تحضير أكسيد الحديد (III) من كلوريد الحديد (III)



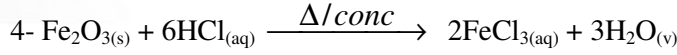
٢- تحضير أكسيد الحديد (III) من كبريتات الحديد (II)



٣- أكسيد الحديد (III) مع حمض الكبريتيك المركز الساخن

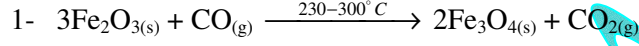


٤- أكسيد الحديد (III) مع حمض الهيدروكلوريك المركز الساخن

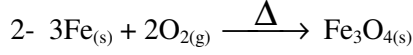


معادلات أكسيد الحديد المغناطيسي (تحضيره ومعادلاته)

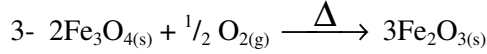
٥- تحضير أكسيد الحديد المغناطيسي من اختزال أكسيد الحديد (III)



٦- أكسيد الحديد المغناطيسي من أكسدة الحديد .

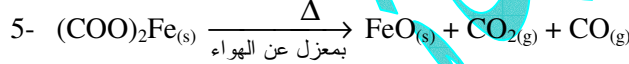
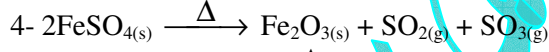
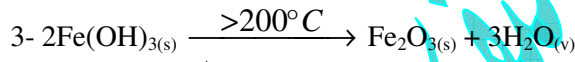
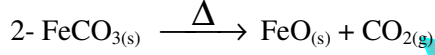
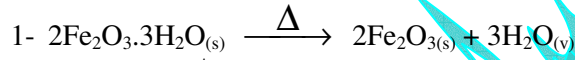


٧- أكسدة أكسيد الحديد المغناطيسي



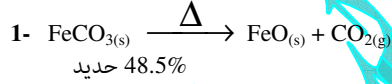
أثر الحرارة على:

الليمونيت - السبديريت - هيدروكسيد الحديد III - كبريتات الحديد II - أكسالات الحديد II

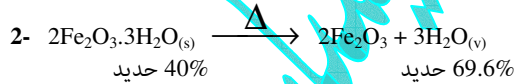


تحويلات هامة

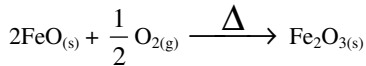
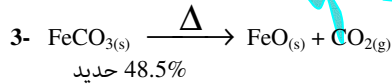
١- أكسيد الحديد (II) من السبديريت .



٢- أكسيد الحديد (III) من الليمونيت .



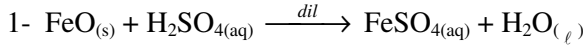
٣- أكسيد الحديد (III) من السبديريت .



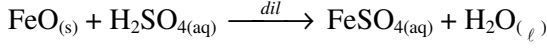
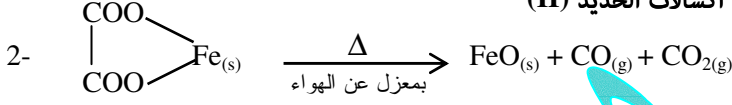
حديد 69.6%

* ملحوظة: أي معادلة في التحويلات يمكن أن ترد في سؤال وضع بالمعادلات أو اختر أو أي نوعية أخرى.

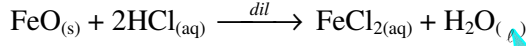
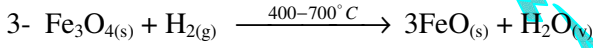
٤- كبريتات الحديد (II) من أكسيد الحديد (II)



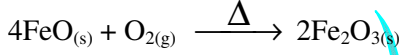
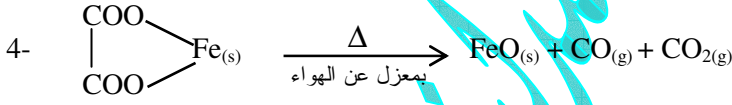
٥- كبريتات الحديد (II) من أكسالات الحديد (II)



٦- كلوريد الحديد (II) من أكسيد الحديد المغناطيسي .



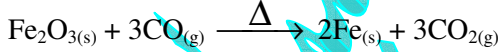
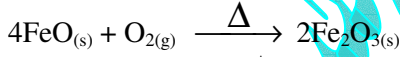
٧- أكسيد الحديد III من أكسالات الحديد II



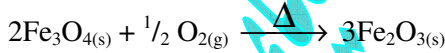
٨- الحديد من أكسالات الحديد II



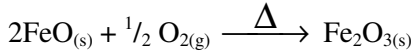
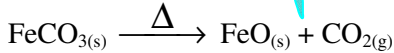
* ملحوظة: يمكن التعامل من قلب معادلات المنهج بطريقة أخرى بعد الحصول على أكسيد الحديد II حيث نحصل على أكسيد الحديد III ثم نكتب معادلة اختزاله في الفرن العالي وسيجربها المصحح صحيحه كما يلي:



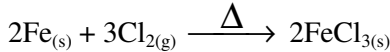
٩- أكسيد الحديد III من أكسيد الحديد المغناطيسي.



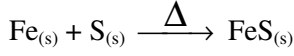
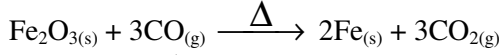
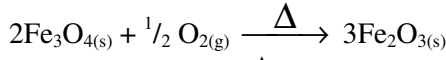
١٠- أكسيد الحديد III من السيدريت.



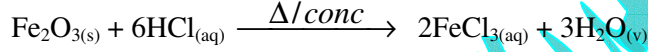
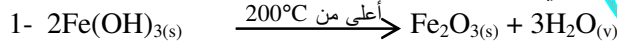
١١- كلوريد الحديد III من الحديد.



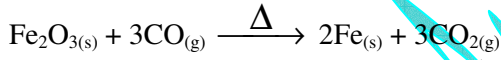
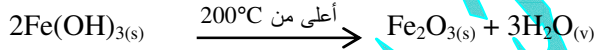
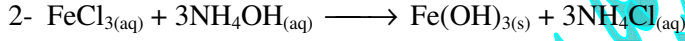
١٢- كبريتيد الحديد II من أكسيد الحديد المغناطيسي.



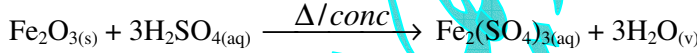
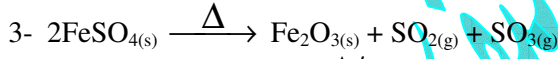
١٣- كلوريد الحديد (III) من هيدروكسيد الحديد (III)



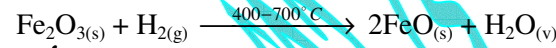
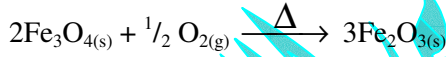
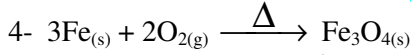
١٤- الحديد من كلوريد الحديد (III)



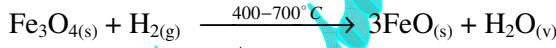
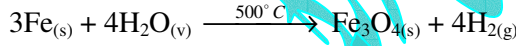
١٥- كبريتات الحديد (III) من كبريتات الحديد (II)



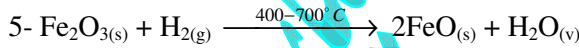
١٦- أكاسيد الحديد الثلاثة من الحديد .



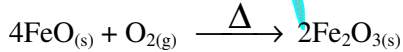
الحل بطريقة أخرى



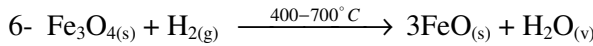
١٧- أكسيد الحديد (II) من أكسيد الحديد (III) والعكس.



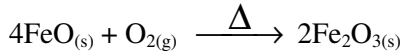
والعكس:

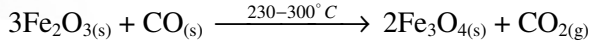


١٨- أكسيد الحديد (II) من أكسيد الحديد المغناطيسي والعكس.



والعكس:





دور العلماء

- ١- هابر - بوش: استحدثا طريقة لتحضير غاز النشادر صناعياً ويستخدم فيها الحديد المجزأ كعامل حفز
٢- فيشر - ترويش : استحدثا طريقة لتحويل الغاز المائي إلى وقود سائل ويستخدم فيها الحديد كعامل حفز.

أدوار هامة

١- فحم الكوك في الفرن العالي . $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2(\text{g})$ $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} 2\text{CO}(\text{g})$	يتم الحصول منه على أول أكسيد الكربون (العامل المختزل)
٢- أول أكسيد الكربون في الفرن العالي . $3\text{CO}(\text{g}) + \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} 2\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$	يقوم باختزال أكسيد الحديد III إلى حديد .
٣- الغاز الطبيعي في فرن مدرّكس . $2\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{v}) \xrightarrow{\Delta} 3\text{CO}(\text{g}) + 5\text{H}_2(\text{g})$	يتم الحصول منه على خليط غازي أول أكسيد الكربون والهيدروجين (العامل المختزل)
٤- خليط غازي أول أكسيد الكربون والهيدروجين (الغاز المائي) في فرن مدرّكس . $2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{H}_2(\text{g}) + 3\text{CO}(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} 4\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{v})$	يقوم باختزال أكسيد الحديد III إلى الحديد (هو العامل المختزل).

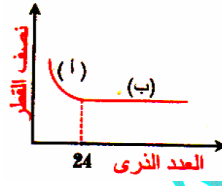
صيغ هامة

Fe_2O_3	الهيماتيت	Fe_3C	سبيكة السيمنتيت
$2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	الليمونيت	Au_2Pb	سبيكة (الرصاص - الذهب)
FeCO_3	السيدريت	Fe_3O_4	المجنيتيت
		$\text{CO} + \text{H}_2$	الغاز المائي

أشكال بيانية هامة



شكل (٣)



شكل (٢)



شكل (١)

- ١- تزداد الكتلة الذرية لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى بزيادة العدد الذري ويشذ عن ذلك عنصر النيكل لذلك فالعلاقة بينهما طردية مع شذوذ بسيط عند الوصول لعنصر النيكل لذا فالعلاقة بينهما تأخذ الشكل (١).
- ٢- يقل نصف قطر عناصر السلسلة الانتقالية الأولى بزيادة العدد الذري من عنصر السكندريوم حتى عنصر الكروم ثم يثبت تقريبا لذلك تأخذ العلاقة بينهما الشكل (٢).
- ٣- تزداد كثافة عناصر السلسلة الانتقالية الأولى بزيادة العدد الذري لذلك تأخذ العلاقة بينهما الشكل (٣).

أسئلة متنوعة

س١: أى المواد الآتية ديامغناطيسى وأيها بارامغناطيسى :

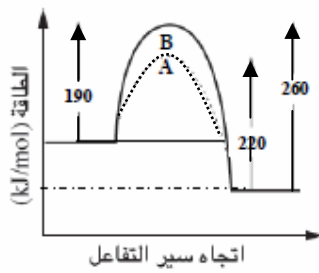
- ذرة الخارصين - أيون النحاس (II) - كلوريد الحديد (III) .. ثم رتب قيم العزم لهذه المواد تصاعدياً .
 Zn ديامغناطيسى - Cu^{2+} بارامغناطيسى (وبه الكترون مفرد واحد) - Fe^{2+} (في كلوريد الحديد II) بارامغناطيسى (وبه ٤ إلكترونات مفردة) وبذلك يكون الترتيب حسب العزم المغناطيسى : $Fe^{2+} > Cu^{2+} > Zn$

ما الأيونات التى لا يمكن الحصول عليها بالتفاعلات الكيميائية العادية مما يأتى :



ج: Zn^{+} ، Sc^{2+}

حيث أن للسكندريوم حالة تأكسد وحيدة (+3) وللخارصين حالة تأكسد وحيدة (+2) أما المنجنيز فحالات تأكسدة تتراوح من (+2) : (+7) وجميع العناصر الانتقالية لها حالة تأكسد (+2) ماعدا السكندريوم

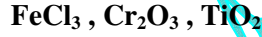


س٢: ادرس الشكل المقابل والذي يوضح طاقة التنشيط قبل وبعد استخدام عنصر انتقالي كعامل حفاز.. أجب عن الأسئلة التالية:

- ١- ماذا يمثل المنحنيين A و B
- ٢- ما قيمة طاقة التنشيط بدون استخدام عامل حفاز.
- ٣- ما قيمة طاقة التنشيط بعد استخدام عامل حفاز.
- ٤- هل هذا التفاعل طارد أم ماص للحرارة.
- ٥- حدد طاقة هذا التفاعل.

- ج: أ-** يمثل المنحنى (أ) منحنى طاقة التنشيط باستخدام عامل حفاز بينما يمثل المنحنى (ب) منحنى طاقة التنشيط بدون استخدام عامل حفاز.
- ب-** قيمة طاقة التنشيط بدون استخدام عامل حفاز 190 كيلو جول.
- ج-** قيمة طاقة التنشيط بعد استخدام عامل حفاز 150 كيلو جول.
- د-** هذا التفاعل طارد للحرارة
- هـ-** الطاقة المنطلقة من هذا التفاعل تساوي 70 كيلو جول.

س٣: رتب كاتيونات المركبات الآتية تصاعدياً حسب عزمها المغناطيسي:



ج: - في المركب TiO_2 نجد أن $\text{Ti} + (-2 \times 2) = 0$ ومنها Ti^{4+}

وبالتوزيع الإلكتروني لذرة التيتانيوم نجد أن أوبتالاتها الخارجية ($4s^2, 3d^2$) وبالتالي فالأيون Ti^{4+} سنفقد فيه الكترونين من $3d$ وبالتالي يصبح المستوى الفرعي d خالياً (أي لا يحتوي الكترونات مفردة) فيكون دايامغناطيسي والعزم المغناطيسي له يساوي صفر.

- في المركب Cr_2O_3 نجد أن $2\text{Cr} + (-2 \times 3) = 0$ ومنها Cr^{3+}

وبالتوزيع الإلكتروني لذرة الكروم نجد أن أوبتالاتها الخارجية ($4s^1, 3d^5$) وبالتالي فإنه في حالة Cr^{3+} يتم فقد الكترونين من $3d$ ويصبح المستوى الفرعي d به ثلاث الكترونات وتوزيعها على أوبتالات d نجد أن الثلاثة مفردة فيكون بارامغناطيسي (وبه 3 الكترونات مفردة)

- في المركب FeCl_3 نجد أن $\text{Fe} + (-1 \times 3) = 0$ ومنها Fe^{3+}

وبالتوزيع الإلكتروني سنجد أن به 5 الكترونات مفردة في المستوى الفرعي d فيكون بارامغناطيسي (وبه خمسة الكترونات مفردة) وبالتالي يكون الترتيب التصاعدي : $\text{FeCl}_3 > \text{Cr}_2\text{O}_3 > \text{TiO}_2$

س٤: أجريت تجربتان معمليتان كالتالي:

التجربة الأولى: أربعة أنابيب اختبار وضع بكل منها المركبات التالية وهي كبريتات الحديد II وكبريتات الحديد III وكبريتات المنجنيز II وكبريتات المنجنيز III ثم تركهم في الهواء الجوي لفترة كافية

التجربة الثانية: أربعة أنابيب اختبار مماثلة وضع بكل منها المركبات التالية وهي كبريتات الحديد II وكبريتات الحديد III وكبريتات المنجنيز II وكبريتات المنجنيز III ثم أضيف إلى الأربعة أنابيب قليلاً من برادة الحديد وحمض كبريتيك مخفف..

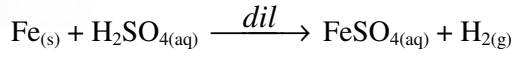
اذكر ماذا يحدث للون كل مركب من هذه المركبات في الحالتين مع التفسير.

الاجابة : * التجربة الأولى: عند ترك الأربعة أنابيب في الهواء الجوي لفترة كافية يتغير لون الأنبوبة المحتوية على

كبريتات الحديد II فقط (أي يحدث لها تأكسد) لأن مركبات الحديد II يكون فيها المستوى الفرعي $3d^6$ (أقل

استقراراً) بينما مركبات الحديد III يكون فيها المستوى الفرعي $3d^5$ (أكثر استقراراً)

*** التجربة الثانية:** عند إضافة قليلاً من برادة الحديد وحمض كبريتيك مخفف إلى الأربعة أنابيب يتصاعد غاز الهيدروجين كناتج للتفاعل (عامل مختزل قوي) تبعاً للمعادلة التالية:



فيتغير لون أنبوبة الاختبار المحتوية على كبريتات المنجنيز III (تختزل) لتحوّله إلى أيون المنجنيز II الأكثر استقراراً كما يتغير لون أنابيب الاختبار المحتوية على كبريتات الحديد III لحدوث عملية اختزال لها متحوّلة إلى كبريتات الحديد II.

هدية مندليف من الكيمياء