ملخص الباب الاول

- العناصر الانتقالية : عناصر الفئة d , f / تقع في المنطقة الوسطي في الجدول الدوري بين s , p / بها اكثر من 60 عنصر (أكثر من 50 % من عناصرالجدول الدوري) - تتكون من : (عناصر انتقالية رئيسية d - عناصر انتقالية داخلية f)
- العناصر الانتقالية الرئيسية : تتابع فيها امتلاء d (يتسع 10 إلكترونات)

○ ملحوظة هامة ← المجموعة الثامنة تشذ عن باقي المجموعات ليه ؟؟
لانها تتكون من 3 اعمدة ؟؟ فبيكون التشابه الافقي اكبر من الرأسي عشان كدا نلاقي 10 اعمدة و 8 مجموعات

يا سيدى لا هيج

- ما تتعبش نفسك وتحفظ انت بس احفظ 3d الأولي مع العلم ان الخارصين والكادميوم والزئبق غير انتقاليين .

- الاولي 3d ← الدورة الرابعة ← من السكانديوم إلي الخارصين $Sc \rightarrow Zn$
- الثانية 4d ← الدورة الخامسة ← من اليتريوم إلي الكادميوم $Y \rightarrow Cd$
- الثالثة 5d ←الدورة السادسة ← من اللانثايوم إلي الزئبق $La \rightarrow Hg$.
- الرابعة 6d ← الدورة السابعة

- السلسلة الانتقالية الأولي ← تمثل اقل من 7 % من وزن القشرة الأرضية

❖ السكانديوم Sc ← Sc يوجد بكميات ضيئلة جدا موزعة علي نطاق واسع ← مع الألومنيوم يدي سبيكة تتميز بصلابة شديدة وخفة عشان كدا بتستخدم في صناعة طائرات الميج المقاتلة

← مع مصابيح ابخرة الزئبق يدي ضوء عالي الكفاءة يشبه ضوء الشمس عشان كدا بيستخدم في التصوير التليفزيوني في الليل للإضاءة القوية

❖ التيتانيوم Ti ← صلب كالصلب بس اقل منه كثافة

← ما يسممش الجسم والجسم مليفظوش عشان كدا يدخل في زراعة الاسنان والمفاصل الصناعية .

← مع الألومنيوم يحافظ علي متانته عشان كدا بيدخل في صناعة الطائرات والمركبات الفضائية .

❖ الفانديوم V ← مع الصلب يدي سبيكة تتميز بقساوة عالية ومقاومة التأكل عشان كدا يستخدم في صناعة زنبركات السيارات .

← عامل حفاز في : V_2O_5

1) مغناطيسات فائقة التوصيل .
2) تحضير حمض الكبريتيك بالتلامس .

← صبغة : سيراميك ، زجاج

❖ الكروم Cr ← عنصر نشط جدا بس بيقاوم فعل العوامل الجوية. ليه ؟؟ بسبب ظاهرة الخمول. ازاي ؟؟ اكسجين الجو يتفاعل مع ذرات الفلز وتتكون طبقة من أكسيده حجم جزيئاتها اكبر من حجم ذرات الفلز فيكون سطح غير مسامي يمنع تفاعله مع الهواء

← يستخدم ايضا في طلاء المعادن - دباغة الجلود .

مركباته ← Cr_2O_3 عمل الأصباغ / $K_2Cr_2O_7$ ← مادة مؤكسدة .

❖ المنجنيز Mn ← هش عشان كدا ما بنستخدمهوش لوحده

سبائكه مع
- الحديد: اصلب من الصلب - خطوط السكك الحديدية .
- الألومنيوم: تقاوم التأكل - علب المشروبات الغازية ..

- مركباته:

* MnO_2 ← عامل مؤكسد قوي/صناعة العمود الجاف.
* $KMnO_4$ ← مادة مؤكسدة ومطهرة .
* $MnSO_4$ ← مبيد للفطريات

متنساش كل ما اقولك كبريتات تقولي مبيد للفطريات

الحديد Fe ← خرسانة مسلحة ابراج كهرباء ، سكاكين ، ادوات جراحية ، مواسير ، بنادق .

عامل حفاز في :-

1)تحويل الغاز المائي إلي وقود سائل (فيشر تروبش)

$$CH_4 + H_2O \longrightarrow CO + 3H_2$$

2)تحضير النشادر (هابر بوش)

$$N_2 + 3H_2 \xrightarrow{Fe(200-500)} 2NH_3$$

❖ كوبلت Co ← شبيه الحديد وكلاهما قابل للتمغنط ، عشان كدا يستخدم في صناعة المغناطيسات ، البطاريات الجافة في السيارات الحديثة

- عنده 12 نظير مشع أهمها كوبلت 60 ← اشعة جاما الصادرة منه تمتاز بقدرة عالية علي النفاذ – مجال الطب : في كشف الأورام الخبيثة وعلاجها
الصناعة : حفظ المواد الغذائية والتأكد من جودة المنتجات الصناعية .

❖ النيكل المجزأ Ni ← (عامل حفاز) لهدرجة الزيوت وتحويلها لسمنة صناعية .

← طلاء المعادن لحمايتها من الأكسدة ويعطيها شكل أفضل .

← نيكل مع الكادميوم يدخل في صناعة بطاريات ثانوية (قابلة لإعادة الشحن) .

سبائك نيكل مع :
← الكروم : يقاوم التأكل حتي وهي مسخنة للإحمرار (ملفات التسخين والأفران الكهربائية)

← مع الصلب : تتميز بالصلابة ومقاومة الصدأ والأحماض (اواني لحفظ الأحماض HF)

❖ النحاس Cu ← اول فلز عرفه الانسان تاريخيا .

← صناعة الكابلات الكهربية وسبائك العملات المعدنية (تتميز بتوصيل حراري وكهربي عالي)

← مع القصدير يكون سبيكة البرونز .

مركباته :
← $CuSO_4$: مبيد حشري – مبيد للفطريات في تنقية مياه الشرب .

← محلول فهلنج : الكشف عن سكر الجلوكوز (لونه يتحول من الأزرق إلي البرتقالي)

❖ الخارصين Zn ← يستخدم في جلفنة الفلزات لحمايتها من الصدأ والتأكل

← ZnO : الدهانات ، مطاط ، مستحضرات التجميل .

← ZnS : الطلائات المضيئة ، شاشات الاشعة السينية .

■ **خد بالك :-**

يشذ التوزيع الإلكتروني للكروم Cr والنحاس Cu ليــه ؟؟
ينتقل إلكترون من 4S إلي 3d ليكون 3d تام الإمتلاء في حالة النحاس (و الفضة والذهب) ونص ممتلئ في حالة الكروم Cr (والموليبدينيوم) فتكون الذرة اكثر استقرارا اي اقل طاقة .

$Cr_{24} : (Ar), 4s^1, 3d^5$

$Cu_{29} : (Ar), 4s^1, 3d^{10}$

❖ الذرة لما بتيجي تفقد إلكترونات فهي بتفقدها إلكترونات من 4S الاول (الأبعد عن النواة) ثم الـ 3d

● ملاحظات علي حالات تاكسد عناصر السلسلة الانتقالية الأولي :-

❖ كلها بتدي حالة (+2) لخروج إلكتروني 4S (ماعدا Sc^{3+}) .

❖ بتدي أقصي حالة تاكسد لما تفقد إلكترونات 4S , 3d كلها .

❖ جميع العناصر بتبدا حالة التأكسد (+2) ماعدا Cu^+, Sc^{3+} .

❖ أعداد التأكسد لا تتعدي رقم المجموعة ماعدا 1B (عناصر العملة) بتدي (+1) و (+2) و (+3) للذهب فقط

❖ جميع العناصر لها أكثر من حالة تأكسد ماعدا Sc^{3+} , Zn^{2+}

● **خد بالك :-**

← يسهل أكسدة الحديد من Fe^{2+} إلي Fe^{3+} لان Fe^{3+} اكثر استقرارا من Fe^{2+}ليه؟؟
عشان d بيكون نصف ممتلئ ونوزع طبعا

← يصعب أكسدة المنجنيز من Mn^{2+} إلي Mn^{3+}لأن أيون Mn^{2+}أكثر استقرارا من Mn^{3+} ليه ؟؟
عشان d بيكون نصف ممتلئ ونوزع طبعا

←السلسلة الانتقالية الأولي تتميز بتعدد حالات تأكسدها عكس الفلزات الممثلة ليه ؟؟
لتقارب 4S , 3d في الطاقة حيث تخرج إلكترونات من 4S ثم يتتابع خروج الإلكترونات من 3d في الطاقة لذا نجد ان طاقة التأين المتتالية تزداد بتتدرج واضح .

العنصر الإنتقالي بجد

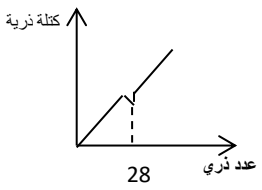
← f , d مشغولة وغير تامة الإمتلاء ← في الحالة الذرية او في اي حالة من حالات التأكسد .

← عناصر 2B غير انتقالية (خارصين – كادميوم – زئبق) .. ليه ؟؟
d تام الامتلاء في الحالة الذرية وحالة التأكسد الوحيدة +2 .

← عناصر 1B انتقالية (نحاس – فضة - ذهب) ليه ؟؟
d تام الامتلاء في الحالة الذرية ولكنه غير تام الامتلاء في حالة التأكسد (+2) , (+3) خاصة بالذهب

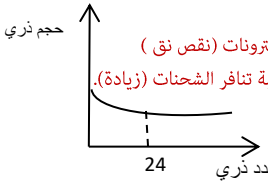
خواص العناصر الإنتقالية

■ لكتلة الذرية : تزداد بزيادة العدد الذري – يشذ النيكل عشان ليه 5 نظائر مستقرة متوسطها الحسابي 58.7 و.ك.ذ



Tel : 01276617707

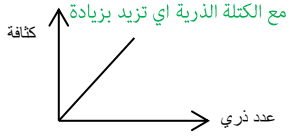
- الحجم الذري (نق) : تناقص بسيط بزيادة العدد الذري (علاقة عكسية) ويثبت من اول الكروم (Cr_{24}) لنهاية السلسلة



لزيادة : شحنة النواة الموجبة بتجذب الالكترونات (نقص نق)
بينما زيادة عدد الإلكترونات السالبة تنافر الشحنات (زيادة).

- كثافة : $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} =$

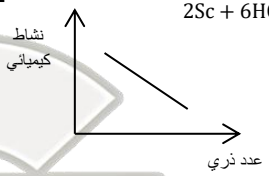
- ∴ الكثافة α تتناسب طرديا مع الكتلة الذرية اي تزيد بزيادة العدد الذري لثبوت الحجم .



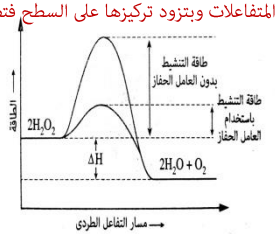
- لنشاط الكيميائي : يقل النشاط بزيادة لعدد الذري
  - سكانديوم (يتفاعل مع الماء بشدة ويحل محل الهيدروجين)

$$2Sc + 6HOH \rightarrow 2Sc(OH)_3 + 3H_2$$

- حديد (متوسط النشاط)
  - نحاس (فلز محدود النشاط)



- الخاصية الفلزية : صلبة ، لها بريق ولمعان ، توصل الحرارة والكهرباء ، درجة انصهارها عالية ؟؟ بسبب قوة الرابطة الفلزية بسبب إلكترونات $3d , 4S$.
- النشاط الحفزي : - العامل الحفاز يقلل من طاقة التنشيط تستخدم الكترونات 4S و 3d في تكوين روابط مع المتفاعلات وبتزود تركيزها على السطح فتضعف روابطها وبالتالي تقلل طاقة التنشيط .



استخدام ثاني اكسيد المنجنيز كعامل حفاز

$$2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O + O_2$$

أمثلة :- نيكل مجزأ (هدرجة الزيوت) - حديد مجزأ (نشادر) هابر بوش –

تحضير حمض الكبريتيك بطريقة التلامس V_2O_5

- تحضير حمض الكبريتيك بطريقة التلامس ، بنحط كبريت علي أكسجين يدي SO_2 أديله
- أكسجين يدي SO_3 في وجود V_2O_5 عامل حفاز وبعدين احطله ماية يدي H_2SO_4

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$

$$2SO_2 + O_2 \xrightarrow[V_2O_5]{450^\circ C} 2SO_3$$

$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$

الخواص المغناطيسية

- خاصية بارا مغناطيسية : تظهر في الأيونات او ذرات التي تكون فيها اوربيتالات s او d غير تامة الامتلاء (تحتوي علي إلكترونات مفردة) -
  ونفس الكلام بالنسبة للمادة البارا مغناطيسية
- خاصية دايا مغناطيسية : تظهر في المواد التي تكون فيها اوربيتالات s و d فارغة او تامة الامتلاء لا تحتوي علي إلكترونات مفردة . -
  ونفس الكلام بالنسبة للمادة الدايا مغناطيسية

(متنساش المادة مادة ، والخاصية خاصية)

- ❖ تنوع الألوان : - العناصر الانتقالية ملونة لأن f , d يحتوي علي إلكترونات مفردة يسهل إثارتها طاقة فوتونات الضوء المرئي
- ❖ تمتص اللون المناسب لها وتعكس اللون المتمم
- ❖ لاحظ : ان العناصر الممثلة معندهاش خاصية تنوع الالوان

- ملحوظة :-

$V \rightarrow Y , G \rightarrow R , B \rightarrow O$

(امتص جميع الألوان) يعني امتص ابيض يعني ← اسود
لم تمتص (عكس كله) ← ابيـــــض

الحديد

- الحديد النقي لين نسبيا ولذلك ليس له اهمية / درجة انصهاره 1538 °C / كثافة 7.87 جم / سم^3
- الحديد هو العنصر الرابع في الترتيب من حيث الانتشار في القشرة الأرضية بعد الأكسجين والسيليكون والألومنيوم ونسبته 5.1 %
- موجود حر في النيازك بنسبة 90 % غير كدة في الارض علي هيئة خامات .
- في الخام يجب مراعاة :- نسبة الحديد - تركيب الشوائب – نوعية العناصر الضارة في الخام عشان نعرف مدي صلاحية الخام للاستخدام والصناعة .

خامات الحديد

الهيماتيت	ليمونيت	المجنتيت	سيدريت
أكسيد حديد III	اكسيد حديد III	أكسيد الحديد المغناطيسي	كربونات حديدII
Fe_2O_3	متهدرت $2Fe_2O_3 . 3H_2O$	Fe_3O_4	$FeCO_3$
أحمر داكن	أصفر	أسود	رمادي مصفر
يستخدم في الدهانات	سهل الاختزال	له خواص مغناطيسية	سهل الاختزال

استخلاص الحديد من خاماته

هنعمل شوية عمليات كده عشان نستخلص حديد نقي من الخامات اللي هي مش نقية عشان اطلع منها حديد نقي .

1) تجهيز خامات الحديد :

- لتحسين الخواص الفيزيائية

تكسير الخام عشان يدي حجم أصغر ينفع أشتغل عليه وأختزله .

تلبيد دي بتلم فيها الخام الناعم والمسحوق اللي طلع من التكسير واكونه في احجام أكبر(مناسبة)للاختزال بس مش كبيرة (لاحظ الفرق)

التركيز بتزود فيها نسبة الحديد لما بنفصل الشوائب اللي ملهاش لازمة وهي يا مختلطة كيميائي يا فيزيائي بشيلها بخاصية التوتر السطحي أو الفصل الكهربي او المغناطيسي .

- لتحسين الخواص الكيميائية :

التحميص : بنسخن الحديد عشان نتخلص من المية والشوائب ونحول كل المركبات لهيماتيت نسبة الحديد فيه اعلي

$$1.\quad FeCO_3 \xrightarrow{\Delta} FeO + CO_2$$

$$2FeO + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow[\text{أكسدة}]{\Delta} Fe_2O_3$$

$$2Fe_2O_3.3H_2O \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_3 + 3H_2O$$

- أكسدة الشوائب الحديد كبريت مع أكسجين هيدي ثاني أكسيد الكبريت ،،، الفسفور لما أكسده هيدي خامس أكسيد الفوسفور

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

$$4P + 5O_2 \xrightarrow{\Delta} 2P_2O_5$$

(الكبريت يدي ثاني والفوسفور يدي خامس)

- لاحظ الفرق بين التركيز والتحميص لأن الاتنين بيزودوا نسبة الحديد الفرق أن التركيز بيحسن خواص فيزيائية والتحميص بيحسن خواص كيميائية.

2) الاختزال

- في الفرن العالي : باستخدام CO كعامل مختزل اللي نتج من فحم الكوك جه منين ؟
- هواء سخن علي فحم الكوك يدي CO_2 اللي يروح لباقي فحم الكوك ويختزله و يدي أول أكسيد الكربون CO .

$$C + O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2$$

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

- فحم الكوك :- هو المصدر الذي نحضر منه العامل المختزل لاختزال اكاسيد الحديد في الفرن العالي وليس العامل المختزل .

Tel : 01276617707

- في فرن مدركس : باستخدام الغاز المائي $(CO + H_2)$ اللي نتج من الميثان (الغاز الطبيعي)

(تكوين الغاز المائي وهو هو العامل المختزل في فرن مدركس بحط ماية علي الميثان أو ماية وثاني أكسيد الكربون هيدي نفس الناتج الفرق في وزن المعادلة)

- $CH_4 + H_2O \longrightarrow CO + 3H_2$

$2CH_4 + H_2O + CO_2 \longrightarrow 3CO + 5H_2$

3) انتاج الانواع المختلفة للحديد .. الصناعات

- إنتاج الحديد ← ينتج أنواع مختلفة مثل الزهر وحديد الصلب .
- حديد الصلب ← لازم أشيل باقي الشوائب من الحديد واحطه شوية إضافات عشان يكون نقي ونصنعه في المحول الأكسجيني – الفرن الكهربي – الفرن المفتوح .
- اي خام للحديد اسخنه هيدي بعد خطوة أو خطوتين هيماتيت اللي لو رميته في الفرن العالي واختزله بـ CO يدي حديد عند حرارة أعلى من 700 .

مصطلحات عامة

- العناصر الانتقالية الرئيسية (لعناصر الفئة d) :-

هي العناصر التي يتتابع فيها امتلاء المستوي الفرعي d الذي يتسع لعشر إلكترونات لذلك تكون عشرة عناصر في كل دورة (9 بس انتقالي) .

- ظاهرة الخمول :- هي تكون طبقة من اكسيد الفلز علي سطح الفلز وتكون حجم جزيئات الأكسيد أكبر من حجم ذرات العنصر نفسه وذلك يعطي سطحا غير مساميا يمنع استمرار التفاعل .
- الغاز المائي :- هو خليط من الهيدروجين و أول اكسيد الكربون ونحصل عليه من الميثان (الغاز الطبيعي) عند تفاعله مع الماء .
- الجلفنة :- هي تغطية سطح الفلزات بطبقة من الخارصين لحمايتها من الصدأ و التأكل .
- العنصر الانتقالي :- العنصر الذي تكون فيه اوربيتالات (d) او (f) مشغولة ولكنها غير تامة الامتلاء بالإلكترونات سواء في الحالة الذرية او في اي حالة من حالات التأكسد .
- الخاصية البارامغناطيسية :- هي خاصية تظهر في الايونات او الذرات التي لديها اوربيتالات تحتوي علي إلكترونات مفردة في (S) او (d) وذلك لان الإلكترون المفرد يدور حول محوره (حركة مغزلية) ينشأ عنها مجال مغناطيسي يتجاذب مع المجال المغناطيسي الخارجي فيكون عزمها المغناطيسي يتناسب طردياً مع عدد الإلكترونات المفردة .
- الخاصية الدايا مغناطيسية :- خاصية تظهر في المواد التي تكون فيها اوربيتالات (S) و (d) فارغة او كلها مزدوجة بالإلكترونات فيكون عزمها المغناطيسي يساوي صفر لأن كل إلكترونين مزدوجين يعملان في اتجاهين متضادين فيلاشي مجال كل منهما الاخر .
- المواد البارامغناطيسية :- مواد تتجاذب مع المجال المغناطيسي الخارجي ويرجع ذلك إلي وجود الإلكترونات المفردة في (S)او (d) وينتج عن حركتها مجالات مغناطيسية تتجاذب مع المجال الخارجي
- المواد الدايا مغناطيسية :- مواد تتنافر مع المجال المغناطيسي الخارجي ويرجع ذلك إلي ازدواج الإلكترونات في اوربيتالات (S)و (d) او فارغة تماما
- اللون المتمم :- مخلوط الألوان المتبقية (المنعكسة) بعد ان تمتص المادة بعض ألوان الضوء الأبيض الساقط عليه.
- اللون الممتص :- اللون الذي تمتصه المادة حيث يكون طاقته كافية لإثارتها.

- التكسير :- هي من عمليات تجهيز خام الحديد لتحسين الخواص الفيزيائية وذلك للحصول علي الخام في شكل احجام صغيرة مناسبة لعملية الاختزال .
- التلبيد :- هي عملية تجميع حبيبات الخام الناعم والمسحوق الناتجة من عملية التكسير وتنظيف الأفران في احجام اكبر تكون متماثلة ومتجانسة ومناسبة لعملية الاختزال .
- التركيز :- عملية تهدف إلي زيادة نسبة الحديد في الخام الموجود وذلك عن طريق فصل الشوائب والمواد غير المرغوب فيها من الخام والتي تكون متحدة مع الخام كيميائيا او فيزيائيا باستخدام خاصية التوتر السطحي أو الفصل الكهربي أو الفصل المغناطيسي .
- عملية التحميص :- هي عملية تسخين الخام بشدة في الهواء بغرض تجفيف الخام واكسدة بعض الشوائب.

ملحوظة تذكر ان الفرق بين التركيز والتحميص في تحسين الخواص .

- السبائك :- عبارة عن خليط من عنصرين او اكثر من الفلزات ويمكن ان تكون من عنصر فلز مع عنصر لا فلز مثل الحديد والكربون .
- السبائك البينية :- هي سبائك تتكون من تداخل بعض ذرات العنصر المضاف ذات الحجم الأقل خلال المسافات البينية للشبكة البلورية للفلز الاصلي .
- السبائك الاستبدالية :- سبائك يتم فيها استبدال بعض ذرات الشبكة البلورية للفلز الأصلي بذرات العنصر المضاف شرط له نفس القطر والشكل البلوري والخواص الكيميائية .
- السبائك البينفلزية :- سبائك تتحد فيها العناصر المكونة للسبيكة اتحادا كيميائيا ليكون مركب كيميائي لا يخضع لقوانين التكافؤ المعروفة كما انها مركبات صلبة تتكون من فلزات لا تقع في مجموعة واحدة من الجدول الدوري .

Tel : 01276617707