مذكره الباب الأول شرح كيمياء3ث المحدثه

* العناصر الانتقالية :

1- عددها اكثر من 60 عنصر اكثر من نصف العناصر المعروفه.

2- يبدأ ظهورها من الدوره الرابعه بعد عنصر الكالسيوم Ca^{20} .

3- تبدأ من اليسار بالمجموعات 3B . 4B . 5B . 6B . 7B .8 . 1B . 2B

4- تنقسم الى نوعين (انتقاليه رئيسيه – انتقاليه داخليه)

أولا : العناصر الانتقالية الرئيسية : وهي عناصر الفئه d وتقع وسط الجدول وهي أربع سلاسل

* السلسله الانتقاليه الاولى (الأهم) :

* عناصر يتتابع فيها امتلاء المستوي الفرعي 3d بالاليكترونات وتبدأ بعنصر السكانديوم Sc^{21} $(4s^2 , 3d^1)$ و تنتهي بعنصر الخارصين Zn30 (4s2 , 3d10):وتقع فى الدوره الرابعه

* السلسله الانتقاليه التانية :

* عناصر يتتابع فيها امتلاء المستوي الفرعي 4d بالاليكترونات وتبدأ بعنصر اليتيريوم y39 $(5S^2 , 4d^1)$ وتنتهي بعنصر الكادميوم cd^{48} $(5s^2 , 4d^{10})$ وتقع فى الدوره الخامسه

* السلسله الانتقاليه الثالثة :

عناصر يتتابع فيها امتلاء المستوي الفرعي 5d بالاليكترونات وتبدأ بعنصر اللانثانيوم La^{57} وتنتهي بعنصر الزئبق Hg^{80} وتقع فى الدوره السادسه

* السلسله الانتقاليه الرابعة :

عناصر يتتابع فيها امتلاء المستوي الفرعي 6d بالاليكترونات وتبدأ بعنصر الاكتينيوم Ac^{89} وتنتهي بعنصر Uub^{112}

ثانيا : العنصر الانتقاليه الداخلية :

هي عناصر يتتابع فيها امتلاء المستوي الفرعي f بالاليكترونات وتقع أسفل الجدول الدوري وهي سلسلتان (اللانثانيدات – الاكتينيدات)

اللانثانيدات : عناصر يتتابع فيها امتلاء المستوي الفرعي 4f بالاليكترونات وتقع بعد اللانثانيوم

الاكتينيدات : عناصر يتتابع فيها المستوي الفرعي 5f بالاليكترونات وتقع بعد الاكتينيوم

لاحظ أن :

1- المجموعه الثامنه تضم ثلاث اعمده لأن التشابه الافقى لهذه العناصر أكبر من التشابه الرأسي

2- لاتميز بالحرف B لانها تضم ثلاث أعمده

3- السلسله الانتقاليه الاولى وهي موضع دراستنا والتى تبدأ بالسكانديوم وتنتهي بالخارصين

لا تمثل اكثر من 7% من وزن القشره الارضيه ورغم ذلك فهي على درجه عاليه من الأهميه لذلك يتم دراستها ... نجد الحديد يمثل اكبر نسبه فيها وهي 5.1% يليه المنجنيز 0.11% ونجد أقل نسبه فى عنصر السكانديوم ويمثل 0026%.

العنصر	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
٪ بالوزن	0.0026	0.66	0.02	0.014	0.11	5.1	0.003	0.0089	0.0068	0.0078

4- يمكن التعرف على نوع العنصر من التوزيع الأليكتروني وذلك كالتالي :

أ- يكون العنصر انتقالي رئيسي اذا كان أخر مستويين رئيسيين غير مكتملين مثال :

$Ar^{18}\ 4s^2\ 3d^1$

ب – يكون العنصر انتقالي داخلى اذا كان اخر ثلاث مستويات رئيسيه غير مكتمله مثال :

$Xe^{54}\ 6S^2\ 4f^7\ 5d^1$

ج – أما اذا كان أخر مستوي رئيسي غير مكتمل يكون العنصر ممثل مثال :

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$

الاهميه الاقتصاديه للعناصر الانتقاليه

1- السكانديوم :

*** عنصر يوجد بكميات صغيره لكنه يغطي جزء كبير من القشره الأرضيه.**

أ- عند اضافه كميه قليله منه الى الالمنيوم يكون سبيكه تمتاز بخفتها وشده صلابتها لذلك تستخدم فى صناعه طائرات الميج المقاتله .

ب – يضاف الى مصابيح أبخره الزئبق فيعطي ضوء عالى الكفاءه يشبه ضوء الشمس لذلك

تستخدم مصابيح أبخره الزئبق فى التصوير الليلي 0

علل :

1- يستخدم السكانديوم فى صناعه طائرات الميج المقاتله

2- تستخدم مصابيح أبخره الزئبق فى التصوير الليلى

2- التيتانيوم :

* عنصر شديد الصلابه كالصلب ولكنه أقل منه كثافه

* تستخدم سبائكه مع الالمنيوم فى صناعه الطائرات ومركبات الفضاء (علل)

لأنه يحافظ على متانته فى درجات الحراره العاليه فى الوقت التى تنخفض فيه متانه الالمنيوم

* يستخدم فى زراعه الاسنان والمفاصل الصناعيه (علل)

لأن الجسم لا يلفظه ولا يسبب أي نوع من أنواع التسمم.

* من أشهر مركباته ثاني أكسيد التيتانيوم TiO_2 الذي يستخدم فى صناعه مستحضرات الوقايه من أشعه الشمس (علل)...

لأن دقائقه النانويه تمنع وصول الاشعه الفوق بنفسجيه الضاره الى الجلد.

3- الفاناديوم:

* يستخدم فى صناعه زنبركات السيارات (علل)

لأنه عند اضافه نسبه ضئيله منه الى الصلب تتكون سبيكه أكثر قساوه ولها القدره على مقاومه التأكل وتستخدم أيضا فى صناعه التروس الثقيله مثل تروس المحركات النفاثه .

* من أشهر مركباته خامس أكسيد الفاناديوم V_2O_5 الذي يستخدم فى

1- صبغ فى صناعه السيراميك والزجاج 2- صناعه المغناطيسيات فائقه التوصيل

4- الكروم :

* بالرغم من أنه عنصر على درجه عاليه من النشاط الكيميائي الا أنه يقاوم فعل العوامل الجويه(علل)

لتكون طبقه من أكسيد الفلز على سطح الفلز حجم حبيباتها أكبر من حجم جزيئات الفلز نفسه وتكون غير مساميه مما يمنع استمرار تفاعل الفلز مع أكسجين الهواء الجوي .

*** استخداماته :**

طلاء المعادن مثل جنوط السيارات ودباغه الجلود

*** من أشهر مركباته أكسيد كروم (111) Cr_2O_3 المستخدم فى صناعه الاصباغ**

ثاني كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ التي تستخدم كماده مؤكسده

5- المنجنيز:

*** يستخدم دائما فى صوره سبائك لأن المنجنيز النقي شديد الهشاشه(علل) ومن أهم سبائكه**

1- مع الحديد يعطي سبيكه أقوي من الصلب تستخدم فى صناعه قضبان السكك الحديديه(ع)

2- مع الالمنيوم يعطي سبيكه تقاوم التأكل تستخدم فى صناعه عبوات المشروبات الغازيه Cans (ع)

*** من أشهر مركباته**

1- ثاني اكسيد المنجنيز MnO_2 التي يعمل كماده مؤكسده فى صناعه العمود الجاف

2- برمنجانات البوتاسيوم $KMnO_4$ التى تستخدم كماده مؤكسده وماده مطهره لذلك تضاف الى احواض السمك لمكافحه الفطريات

3- كبريتات المنجنيز $MnSO_4$ وتستخدم كمبيد (للفطريات) وخاصه لمحاصيل الحمضيات

6- الحديد : كبير السلسلة :

*** يستخد مه المهندس : في الخرسانه عند البناء . فى تشييد أبراج الكهرباء.....**

*** يستخد مه الدكتور .. لانه يستخدم فى صناعه أدوات الجراحيه**

*** يستخدم فى البيوت ..... سكاكين - * يستخدمه النجار.....**

*** فى الصناعه**

1- تحضير غاز النشادر بطريقه هابر بوش

2- تحويل الغاز المائي (خليط من الهيدروجين وأول أكسيد الكربون) الى وقود سائل بطريقه فيشر تروبش

لاحظ أن : عدد جزيئات الهيدروجين فى التفاعل ضعف عدد مولات أول اكسيد الكربون +2 فاذا كان عدد مولات أول أكسيد الكربون 1 تكون مولات الهيدروجين 3

محمد حفني

7- كوبلت :

* يشبه الحديد فى أن كل منهما قابل للتمغنط لذلك يسخدمان فى صناعه المغناطيسيات (ع)

* صناعه البطاريات الجافه فى السيارات الحديثه

* الكوبلت له 12نظير أهمهما كوبلت 60 المشع الذي تنطلق منه أشعه جاما الذي لها قدره عاليه على النفاذ لذلك يستخدم فى :

1- حفظ وتعقيم المواد الغذائيه

2- الكشف عن عيوب الصناعه

3- تشخيص وعلاج بعض الامراض مثل السرطان

8- النيكل :

يستخدم فى صناعه بطاريات النيكل كادميوم القابله لاعاده الشحن .

* سبائك النيكل مع الصلب تتميز بالصلابه ومقاومه الصدأ ومقاومه الأحماض

* سبائك النيكل كروم التى تتحمل درجات الحراره العاليه وتقاوم التأكل وهي مسخنه لدرجه الاحمرار

* طلاء المعادن لحمايتها من الصدأ ويعطيها شكل أفضل

* يستخد النيكل المجزأ فى هدرجه الزيوت

9- النحاس :

* أول فلز عرفه الانسان . جيد التوصيل للكهرباء لذلك يستخدم فى صناع الادوات والكابلات الكهربيه

* تعرف سبيكته مع القصدير باسم البرونز - يستخدم فى صناعه سبائك العملات المعدنيه

* من أشهر مركباته كبريتات نحاس (11) $CuSO_4$ المستخدم فى الزراعه وحمايه المحاصيل لانه مبيد حشري – كما يستخدم كمبيد للفطريات فى عمليه تنقيه المياه

* محلول فهلنج وهو من مركبات النحاس الذي يستخدم فى الكشف عن سكر الجلوكوز لانه يتحول من اللون الازرق الى اللون البرتقالي اذا كان السكر ايجابيا

10- الخارصين :

* أهم استخداماته جلفنه الفلزات لحمايتها من الصدأ ..... ومن أهم مركباته

1- اكسيد الخارصين المستخدم فى صناعه الدهانات والطلاءات ومستحضرات التجميل

2- كبرتيد الخارصين المستخدم فى صناعه الطلاءات المضيئه وشاشات الاشعه السينيه

الدرس الثانى

*** التوزيع الاليكتروني واعداد التأكسد :**

سبق لنا دراسة أعداد التاكسد فى الصف الثاني الثانوي وكان تعريفه

*** عدد الشحنات الموجبه والسالبه التى تبدو على الذره أو الايون**

أعداد التأكسد الموجبه تعني أن العنصر فقد (الفلزات) عدد من الاليكترونات = الرقم فمثلا Fe^{+3}

تعني أن الحديد فقد ثلاثه اليكترونات ..... أعداد التأكسد السالبه تعني حالتان

1- أن العنصر لافلز واكتسب عدد من الاليكترونات = الشحنه الموضحه

2- العنصر له سالبيه كهربيه كبيره ..... ده استرجاع سريع لما سبق دراسته

** سوف نتكلم عن التوزيع الاليكتروني للعناصر الانتقاليه الرئيسيه وخاصه السلسله الاولي وهي

1- الذي يتتابع فيها ملء المستوي الفرعي 3d بالاليكترونات وتبدأ من السكانديوم حتي الخارصين

2- تقع فى الدوره الرابعه بعد عنصر الكالسيوم Ca^{20} توزيع الاليكتروني $Ar^{18}\ 4S^{2}$

السكانديوم :

يعطى حاله تأكسد واحده هى +3 (علل) لأنه يفقد الكترونات 4Sو3d دفعه واحده للوصول

الى حاله من حالات الاستقرار وهي ان يكون المستوي الفرعي d فارغ نصف ممتلئ ممتلئ

* احسب عدد تأكسد السكانديوم فى اكسيد السكانديوم (Sc_2O_3)

التيتانيوم :

④ , 3 , 2	$[Ar], 4s^2, 3d^2$	IVB	$_{22}Ti$

له ثلاث أعداد تأكسد أشهرها +4 لأنها حاله من حالات الاستقرار.

احسب عدد الاليكترونات المفرده فى TiO2 - TiO لعنصر التيتانيوم

** ماصحه وجود المركب TiO4 يوجد لايوجد استحاله وجوده

الفاناديوم :

⑤ , 4 , 3 , 2	$[Ar], 4s^2, 3d^3$	VB	$_{23}V$

الوحيد الذي يعطي حاله تأكسد +5 فى عناصر السلسله

الكروم :

6 , ③ , 2	$[Ar], 4s^1, 3d^5$	VIB	$_{24}Cr$

نلاحظ أن التوزيع الاليكتروني للكروم يشذ عن باقي العناصر وذلك لانتقال اليكترون من المستوي الفرعي S الى المستوي الفرعي d حتي يصبح نصف ممتلىء للوصول الى حاله من حالات الاستقرار

المنجنيز :

, ④ , 3 , 2 7 , 6	$[Ar], 4s^2, 3d^5$	VIIB	$_{25}Mn$

العنصر الوحيد الذي يعطى أكبر عدد تأكسد وهى +7 وهو أعلى عدد تأكسد ...

خللى بالكم : ما ينطبق على عنصر ينطبق على باقي افراد مجموعته الرئيسيه

الحاله الأكثر استقرار لمركباته2+ وذلك لأن المستوي الفرعي d سيكون نصف ممتلئ

س هل يمكن الحصول على مركبات منجنيز +3 .....يتطلب ذلك كسر حاله استقرار لذلك نجد مركبات المنجنيز 2 أكثر استقرارا ..... اذن نستطيع أن نحكم على المركبات المستقره

**أي المركبات التاليه يكون عدد تأكسد المنجنيز أكبر مايمكن

$KMnO_4$, K_2MnO_4	MnO_2 , Mn_2O_3 , MnO

عدد مركبات المنجنيز كثيره لزياده اعداد تأكسده سكانديوم له نوع واحد من المركبات

الكبير (الحديد) :

6 , ③ , 2	$[Ar], 4s^2, 3d^6$	$_{26}Fe$

من عناصر المجموعه الثامنه وله حالتان تأكسد الأكثر شهره وهما +2 و +3 ولكن الاكثر استقرارا هي +3 وذلك لان المستوي الفرع d يمون نصف ممتلئ عكس المنجنيز .....

علل : يسهل تأكسد مركبات حديد 2 الى مركبات حديد3 بينما يصعب أكسده مركبات منجنيز 2 الى مركبات منجنيز 3 .....هام جداااااااااااااااااا

4 , 3 , ②	$[Ar], 4s^2, 3d^7$	$_{27}Co$
4 , 3 , ②	$[Ar], 4s^2, 3d^8$	$_{28}Ni$

لاحظ أن : الكوبلت والنيكل متشابهان تماما مثل الحديد والكروم صح

النحاس :

② , 1	$[Ar], 4s^1, 3d^{10}$	IB	$_{29}Cu$

النحاس مثل الكروم كل منهما شاذ فى توزيعه الاليكتروني لانتقال عنصر من 4S الى 3d اذن وجه التشابه انتقال اليكترون من 4S الى 3d ليصبح 4S فى كليهما نصف ممتلئ بينما الاختلاف في حاله الكروم يصبح 3d نصف ممتلئ بينما فى حاله النحاس يصبح ممتلئ

** سبق وقلنا ما ينطبق على عنصر ينطبق على مجموعته النحاس والفضه والذهب (ويسميان عناصر العمله) يقعان فى المجموعه 1B ورغم ذلك يعطيا أعداد تأكسد تتعدي رقم المجموعه وهما :

+1 عندما تفقد اليكترون واحد يصبح المستوي الفرعي d مكتمل وبالتالى يعطيان ايونات غير انتقاليه

+2 فى هذه الحاله يفقدان اليكترونان من 4S و من 3d وبالتالي تصبح انتقاليه .....

اذن عناصر العمله انتقاليه فى حاله تأكسد +2 .....

بينما نجد ان عناصر الخارصين والكادميوم والزئبق عناصر غير انتقاليه ...فسر هذه العباره

هام جدااااااااااااااااااااااااااااااا

العناصر الانتقاليه لها أكثر من حاله تأكسد لأنها تفقد اليكترونات من 4S و من 3d عكس العنصر الممثله وهي عناصر الفئه s و p التى تفقد اليكتروناتها من مستوي فرعي واحد

س متى يكون العنصر انتقالى :

عندما يكون المستوي الفرعي d أو f مشغول بالاليكترونات ولكنه غير ممتلئ فى الحاله الذريه أو فى أي حاله من حالات تأكسده

تعريف العنصر الانتقالي :

عنصر تكون فيه المستويات الفرعيه S أو d مشغوله بالاليكترونات ولكنها غير ممتلئه

س متي يكون العنصر انتقالي رئيسي ومتي يكون انتقالي داخلي ومتي يكون ممثل

ثانياً : ضع دائرة على الإجابة الأصح لكل عبارة مما يلي، مع تفسير اختيارك:-

1) أيون المنجنيز II ..... أكسدته لأيون المنجنيز III.

أ. يسهل. ب. يصعب.
جـ. لا يمكن. د. لا توجد إجابة صحيحة.

2) أقصى حالة تأكسد للعنصر الانتقالي بدءاً من المجموعة 3B وحتى المجموعة 7B تتحقق عند فقد إلكترونات ..... . (n عدد الكم الرئيسي).

أ. $(n+1)\,d$ ب. $(n-1)\,d$
جـ. $(n-2)\,d$ د. $ns+(n-1)\,d$

3) العنصر الانتقالي الذي يمتلئ فيه المستوى الفرعي (d) قبل المستوى الفرعي (s) هو ..... .

أ. الكوبلت. ب. النحاس.
جـ. الأسكانديوم. د. الخارصين.

5) أياً من التراكيب الإلكترونية التالية تمثل أيوناً لعنصر انتقالي ..... .

أ. $[Ar]4s^2 3d^8$ ب. $[Ar]4s^1 3d^9$
جـ. $[Ar]4s^0 3d^9$ د. $[Ar]4s^1 4d^8$

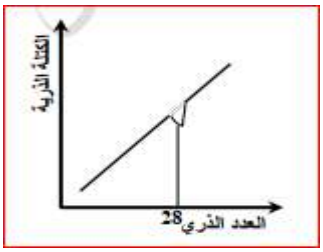
6) احسب عدد الاليكترونات المفرده فى العناصر الانتقاليه فى المركبات التاليه

V_2O_3 , VO | Fe_2O_3 , FeO | $CoCl_3$, $CoCl_2$

**** الخصائص العامه للعناصر الانتقاليه (السلسله الانتقاليه الاولي)**

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn

1- الكتله الذريه :



تزداد الكتله الذريه من اليسار الى اليمين بزياده العدد الذري.

ولكن يشذ عن هذه القاعد عنصر النيكل (علل)

لأن له خمس نظائر مستقره المتوسط الحسابى لها 58.7u

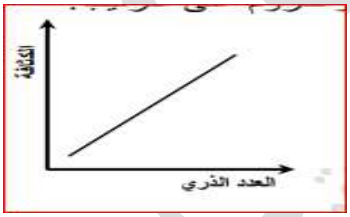
العنصر		الكتلة الذرية	نصف قطر الذرة Å	الكثافة g/cm³	درجة الانصهار °C	درجة الغليان °C
اسكانديوم	Sc	45.0	1.44	3.10	1397	3900
تيتانيوم	Ti	47.9	1.32	4.42	1680	3130
فاناديوم	V	51.0	1.22	6.07	1710	3530
كروم	Cr	52.0	1.17	7.19	1890	2480
منجنيز	Mn	54.9	1.17	7.21	1247	2087
حديد	Fe	55.9	1.16	7.87	1538	2800
كوبلت	Co	58.9	1.16	8.70	1490	3520
نيكل	Ni	58.7	1.15	8.90	1492	2800
نحاس	Cu	63.5	1.17	8.92	1083	2582

2- نصف القطر :

من الشكل السابق يمكن ملاحظه ما يلي

***تغير طفيف في النقص فى نصف القطر من السكانديوم الفاناديوم**

*** الثبات النسبي لنصف القطر من الكروم الى النحاس على عكس الحاله العامه ويرجع لسببين الاول عامل يعمل على نقص نصف القطر وهو زياده الشحنه الفعليه للنواه والعامل الثاني يعمل على زياده نصف القطر وهو زياده عدد الاليكترونات يعمل على زياده قوه التنافر فتتباعد الاليكترونات عن بعضها**



3- الكثافه : انظر الى الجدول تلاحظ أن الكثافه تزداد من اليسار الي اليمين لزياده الكتله وثبات الحجم

4- الخاصيه الفلزيه :

كلها عناصر فلزيه صلبه (علل) لزياده الرابطه الفلزيه التى يدخل فى تكوينها كل من اليكترونات 4s,3d كثافتها عاليه لها بريق معدني ... درجه انصهارها وغليانها مرتفعه ولكن ليس لها تدرج ثابت انظر الى الجدول

**** يتدرج النشاط الكيميائي من اليسار الي اليمين فنجد (رتب العناصر)**

السكانديوم نشط يحل محل هيدروجين الماء بسهوله .. الحديد متوسط النشاط لا يتفاعل الا مع الماء

الساخن بينما النحاس اقل نشاط لا يتفاعل نهائيا مع الماء

5- الخاصيه المغناطيسيه :

ادت دراسه الخاصيه المغناطيسيه للعناصر الانتقاليه الى فهم كيمياء العناصر الانتقاليه ونركز على

أ- الخاصيه البارا مغناطيسيه :

وتظهر هذه الخاصيه عند تواجد اوربيتلات تحتوي على اليكترونات مفرده (علل)

لان دوران الاليكترونات المفرده حول نفسها تولد مجال مغناطيسي ينجذب نحو المجال المغناطيسي الخارجي.....ويحدث فى العناصر وذراتها وجزيئاتها وأيوناتها

*** لاحظ أن :**

1- تزداد الخاصيه البارا بزياده أو الكوبلت أو النيكل من مجال مغناطيسي تصبح ممغنطه .

* العزم المغناطيسي : هو عدد الاليكترونات المفرده فى الذره أو الجزئ أو الكاتيون (الايون)

2- معظم مركبات العناصر الانتقاليه ملونه

3- الماده البارا مغناطيسيه : هي الماده التى تنجذب ناحيه المجال المغناطيسي الخارجي نتيجه وجود اليكترونات مفرده فى اوربيتالاتها

ب ــ الخاصيه الدايا مغناطيسيه :

وتظهر فى العناصر التى تكون اوربيتلاتها فى حاله ازدواج (علل)

لان كل اليكترون يولد مجال مغناطيسي يلاشي تأثير المجال المغناطيسي للأليكترون الأخر

* الماده الدايا : هي التى لاتنجذب ناحيه المجال المغناطيسي الخارجي لعدم وجود اليكترونات مفرده

محمد حسن

أياً من هذه الأيونات يمكن أن يكون ملوناً في محلوله المائي ؟

أ. Fe^{3+} فقط. ب. Al^{3+} فقط.

جـ. Fe^{3+} ، Ni^{2+} فقط د. Fe^{3+} ، Ni^{2+} ، Al^{3+}

أيون عنصر انتقالي X^{3+} تركيبه الإلكتروني هو $[Ar]\ 4s^0\ ,\ 3d^5$ فيكون العدد الذري له هو ..... .

أ. 24 ب. 25 جـ. 26 د. 27

يعتمد العزم المغناطيسي على عدد الإلكترونات المفردة. أياً من العناصر التالية له أكبر قيمة للعزم المغناطيسي ؟

أ. $3d^2$ ب. $3d^5$ جـ. $3d^7$ د. $3d^8$

1) أيون المنجنيز II ..... أكسدته لأيون المنجنيز III.

أ. يسهل. ب. يصعب.

جـ. لا يمكن. د. لا توجد إجابة صحيحة.

2) أقصى حالة تأكسد للعنصر الانتقالي بدءاً من المجموعة 3B وحتى المجموعة 7B تتحقق عند فقد إلكترونات ..... . (n عدد الكم الرئيسي).

أ. $(n+1)\ d$ ب. $(n-1)\ d$

جـ. $(n-2)\ d$ د. $ns + (n-1)\ d$

3) العنصر الانتقالي الذي يمتلئ فيه المستوى الفرعي (d) قبل المستوى الفرعي (s) هو ..... .

أ. الكوبلت. ب. النحاس.

جـ. الأسكانديوم. د. الخارصين.

4) رُتبت العناصر التالية تبعاً لدرجة النشاط الكيميائي:-

الحديد > النحاس > الفضة > البلاتين

إذا علمت أن عنصر الأسكانديوم يحل محل هيدروجين الماء بنشاط شديد. ما هو المكان الذي تتوقع أن يحتله في الترتيب السابق ؟

أ. بعد النحاس. ب. بين الحديد والنحاس.

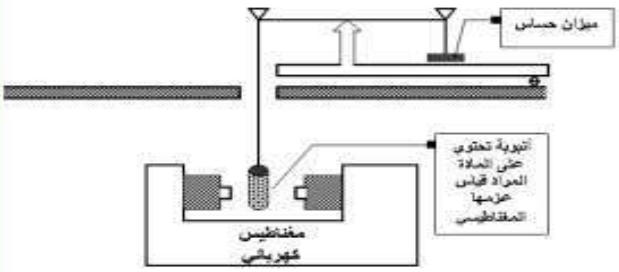
جـ. بعد الفضة. د . قبل الحديد.

5) أياً من التراكيب الإلكترونية التالية تمثل أيوناً لعنصر انتقالي ..... .

أ. $[Ar]4s^2 3d^8$ ب. $[Ar]4s^1 3d^9$

جـ. $[Ar]4s^0 3d^9$ د. $[Ar]4s^1 4d^8$

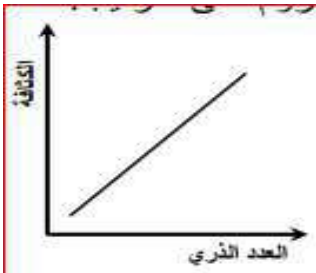
6) في الشكل المقابل المادة التي ستسبب أقصى انحراف لمؤشر الميزان الحساس عند وضعها في الأنبوبة تحتوي على ..... .



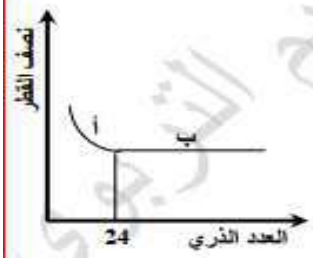
أ. V^{2+} ب. Fe^{2+}

جـ. Mn^{2+} د. Cr^{3+}

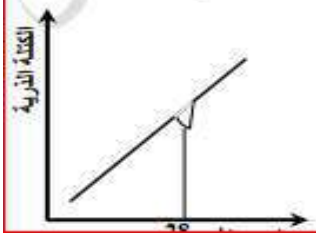
7) الشكل البياني الموجود أمامك يمثل العلاقة البيانية بين العدد الذري والكثافة لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى. فسر في ضوء دراستك هذه العلاقة.



8) الشكل البياني الموجود أمامك يمثل العلاقة البيانية بين العدد الذري ونصف القطر لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى على مرحلتين أ ، ب. فسر في ضوء دراستك هذه العلاقة. وضح كيف أمكن استخدام العلاقة السابقة في المرحلة **ب** في صناعة أحد أنواع السبائك. أذكر هذا النوع.



9) الشكل البياني الموجود أمامك يمثل العلاقة البيانية بين العدد الذري والكتلة الذرية لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى. فسر في ضوء دراستك سبب عدم انتظام هذه العلاقة.



عنصري الأسكانديوم والخارصين ينتميان للسلسلة الانتقالية الأولى. لكل منهما عدد تأكسد واحد. في ضوء دراستك فسر ذلك.

ما هي الأيونات التى لا يمكن الحصول عليها بالتفاعلات الكيميائية فى الظروف العادية مما يأتى ؟

($_{30}Zn^{+}$ / $_{27}Co^{2+}$ / $_{25}Mn^{4+}$ / $_{21}Sc^{2+}$)

حدد عدد الإلكترونات المفردة الموجودة في المستوى الفرعي **d** في المركبات والأيونات التالية:-

$MnCl_2$ – MnO_4^{2-} – K_2MnF_6 – Mn_2O_7 – $Mn_2(SO_4)_3$

خامساً : اكتب تفسيراً علميا لكل من العبارات الآتية :-

1) يصعب اختزال أيون الحديد III إلى أيون الحديد II بينما يسهل اختزال أيون المنجنيز III إلى المنجنيز II.
2) العزم المغناطيسي لأيون المنجنيز Mn^{2+} أكبر من العزم المغناطيسي لأيون الحديد Fe^{2+} .
3) عنصر الحديد يختلف عن العناصر التي تسبقه في السلسلة الانتقالية الأولى في حالات تأكسده.
4) العناصر الانتقالية ملونة لكنها عديمة اللون في بعض مركباتها.
5) بالرغم من أن الأسكانديوم عنصر انتقالي إلا أنه لا يكون مركبات ملونة على الإطلاق.
6) مركبات أيون النحاس Cu^{1+} مركبات دايامغناطيسية بينما مركبات أيون النحاس Cu^{2+} مركبات بارامغناطيسية.
7) عدد التأكسد 8+ لا يتواجد في عناصر المجموعة الرأسية الثامنة.

6- عوامل حفز مثاليه : لأن أليكترونات المستوي الفرعي 4s,3d تكون روابط مع جزيئات المواد المتفاعله مما يؤدي الى

*** اضعاف الروابط الموجوده فى جزيئات المواد المتفاعله مما يقلل من طاقه التنشيط اللازمه لبدايه التفاعل .**

**** تجمع جزيئات المتفاعلات على سطح الفلز يؤدي الى زياده التركيز**

*** أمثله : 1- يستخدم النيكل المجزأ فى هدرجه الزيوت (العضويه)**

2- يستخدم الحديد كعامل حفاز عند تحويل الغاز المائي الى وقود سائل بطريقه فيشر تروبش

وتحضير غاز النشادر بطريقه هابر بوش

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow[Fe]{500^\circ C / 200\ atm} 2NH_{3(g)}$$

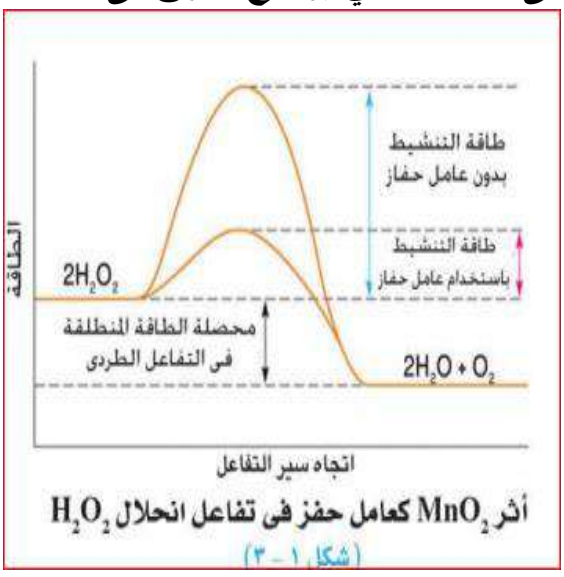
3- يستخدم خامس اكسيد الفاناديوم كعامل حفاز عند تحضير حمض الكبرتيك بطريقه التلامس

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow[450^\circ C]{V_2O_5} 2SO_{3(g)}$$

$$SO_{3(g)} + H_2O_{(\ell)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)}$$

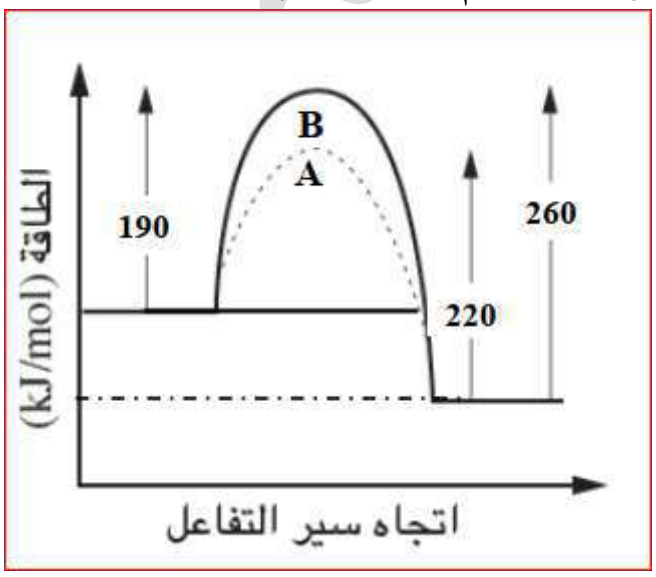
هام جداااااا

فى الشكل التالي يوضح الفرق فى الطاقه قبل وبعد استخدام العامل الحفاز



أثر MnO_2 كعامل حفز فى تفاعل انحلال H_2O_2

(شكل ١ - ٣)



أجب عن الاسئله التاليه:

1- طاقه التفاعل قبل استخدام العامل الحفاز 2- طاقه التفاعل بعد استخدام العامل الحفاز

3- التفاعل طارد أم ماص 4- مقدار الطاقه المنطلقه من التفاعل

7- الأيونات الملونه :

معظم مركبات العناصر الانتقاليه ومحاليلها المائيه ملونه . ويرجع ذلك الى وجود اليكترونات مفرده فى المستوي الفرعيd .....

التفسير : عند سقوط الضوء الأبيض على الماده فان الماده تمتص أحد مناطق الضوء الابيض وتعكس الباقى ويسمي الباقى بالضوء المتمم وهو الضوء الذي تري به العين الماده .....

لاحظ أن :

1- يتكون الضوء الابيض من سبعه ألوان (أحمر –برتقالي –أصفر – أخضر –أزرق – بنفسجي)

الناس المركزه فى النيلي انساه .....عندما تمتص الماده اللون الأحمر تظهر باللون الأخضر

وعندما تمتص اللون ..... تظهر باللون .....

وعندما تمتص اللون..... تظهر باللون .....

** عندما تمتص الماده لون مركب تظهر كذلك بلون مركب مثال

أنظر الى المخطط التالى وأجب عن الأسئله

Iron	الحديد
$^{56}_{26}Fe$	$[Ar] , 4s^2 , 3d^6$

مقدمه هامه :

يوجد الحديد فى صورتين

1- علي هيئه خامات (عباره عن أكاسيد حديد+كربونات الحديد) مختلطه ببعض الشوائب وتتوقف صلاحيه الخام على . نسبه الحديد فى الخام - نوعيه الشوائب من حيث النوع (ضاره بالبيئه ومدي الضرر أو غير ضاره) والكميه .....وأهمها أكاسيد الكبريت والفوسفور والزرنيخ .

عل.. تزداد نسبه خامات الحديد كلما اقتربنا من باطن الارض

2-يوجد الحديد حر فى النيازك (أجسام فضائيه تخترق الغلاف الجوي)

ويعتبر الحديد أرخص الفلزات وأكثرها صوره نفعا الصلب .

الجدول التالي يوضح أهم خامات الحديد وأماكن تواجدها ونسبه كل خام ولونه

الخام	الاسم الكيميائى	الصيغة الكيميائية	الخواص	نسبة الحديد فى الخام	أماكن وجوده فى 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	$2Fe_2O_3 . 3H_2O$	– 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 %	–

**** يتكون جزئ ..... من خمس جزيئات**

الهيماتيت

المجنتيت

الليمونيت

استخلاص الحديد (التعدين): الحصول على الحديد من خاماته فى صوره يمكن عمليا استخدامها

مراحل استخلاص الحديد : تجهيز الخامات - اختزال - انتاج الحديد

أولا تجهيز الخامات : طريقه تجهيز الخام تعتمد على الهدف من التجهيز .وهو

تحسين الخواص الميكانيكيه والفيزيائيه للخام - تحسين الخواص الكيميائيه (تجهيزه للمرحله التاليه)

1- تحسين الخواص الفيزيائيه والميكانيكيه : ويتم ذلك بثلاث طرق

أ- التكسير : بهدف الحصول على الخام فى صوره وحجم يسهل اختزاله

ب – التلبيد : عكس عمليه التكسير . ينتج عن عمليه التكسير والطحن وتنظيف غازات الأفران

احجام صغيره من الخام يصعب اختزالها لذلك يتم تجميع هذه الاحجام الصغيره لتحويلها الى احجام يسهل اختزالها

ج – التنقيه والتركيز :

التنقيه وفصل الشوائب والمواد الغير مرغوب فيها تؤدي الى زياده نسبه

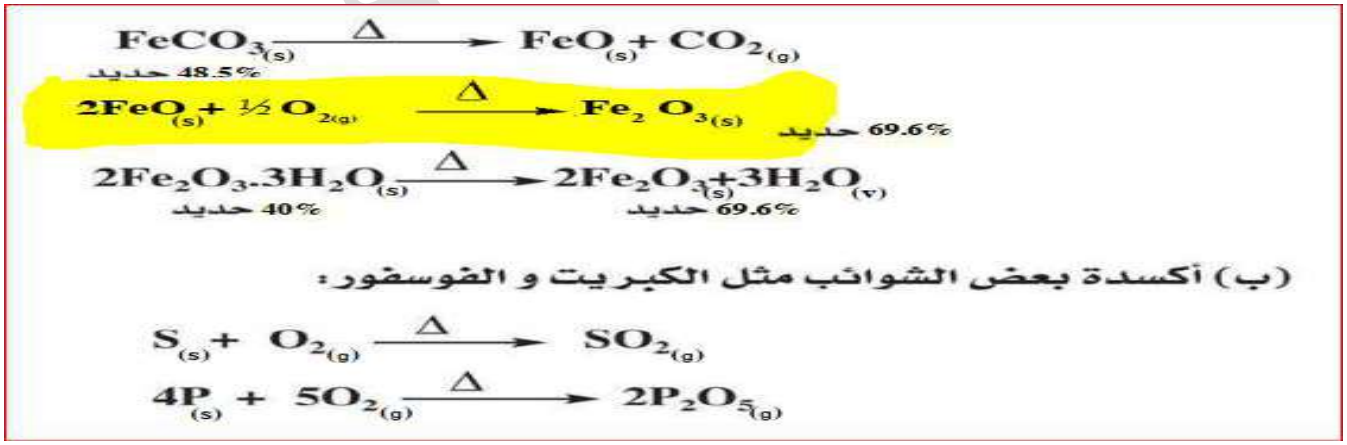
الحديد ويتم ذلط بطريقتين (التوتر السطحي - الفصل مغناطيسيا أو كهربيا)

س أي من العمليات الثلاثه السابقه يعتبر اعاده تدوير (الكسير – التلبيد - التنقيه والتركيز)

2- تحسين الخواص الكيميائيه: وتتم هذه العمليه عن طريق تسخين الخام بشده فى الهواء الجوي

للتخلص من بعض الشوائب بأكسدتها بأكسجين الهواء الجوي والتخلص من الرطوبه .

التحميص هو .....



لاحظ أن :

الغازات الناتجه من التحميص هي التى تكون الأمطار الحامضيه

ثانيا اختزال الحديد :

يتم اختزال الحديد فى أفران خاصه وهما اثنان وجه الاختلاف العامل المختزل ويرجع ذلك الى سهوله الحصول على الماده المستخدمه فى انتاج العامل المختزل

1- الفرن العالى : العامل المختزل هو غاز أول أكسيد الكربون الناتج من فحم الكوك .

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)}$$
$$CO_{2(g)} + C_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{(g)}$$
$$3CO_{(g)} + Fe_2O_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

2-فرن مدركس : يتم الاختزال بالغاز المائي (خليط من الهيدروجين وأول أكسيد الكربون) الناتج من الغاز الطبيعي (يحتوي 93% ميثان CH4)

$$2CH_{4(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(v)} \xrightarrow{\Delta} 3CO_{(g)} + 5H_{2(g)}$$
$$2Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 4Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(v)}$$

ثالثا انتاج الحديد بأنواعه وهى الحديد الزهر والصلب

انتاج الصلب : وتعتمد هذه العمليه على

1- التخلص من الشوائب الموجوده من الحديد الناتج من الأفران مما يعني أن الحديد الناتج من الأفران غير نقي بنسبه 100%

2- اضافه بعض المواد الى الحديد تكسبه الخواص المطلوبه أو تحسن خواصه

وتتم عمليه انتاج الصلب في ثلاث أفران (المحولات الاكسيجنيه – الفرن المفتوح – الفرن الكهربي)

خواص الحديد:

يستخدم الحديد فى صوره سبائك وذلك لأن الحديد النقي لين – درجه انصهاره 1538 درجه – كثافته $7.87\ gm/cm^3$ - له خواص مغناطيسيه – تعتمد الخواص الفيزيائيه للحديد على نقائه وطبيعه الشوائب.

الخواص الكيميائيه للحديد :

1- تفاعل الحديد الساخن مع (الهواء الجوي وبخار الماء وفى الحالتين

يتكون أكسيد الحديد المغناطيسي (Fe3O4) بطريقه مباشره وهوأحد أكاسيد الحديد الهامه .

$$3Fe_{(s)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_{4(s)}$$

$$3Fe_{(s)} + 4H_2O_{(v)} \xrightarrow{500^oC} Fe_3O_{4(s)} + 4H_{2(g)}$$

2-مع اللافلزات ☹ (عوامل مؤكسده):

يتفاعل الحديد مع الكلوروليتكون كلوريد حديد (111) ؟

وذلك لأن الكلور عامل مؤكسد عامل مؤكسد يؤكسد حديد (11) الى كلوريد حديد (111)

$$2Fe_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_{3(s)}$$

$$Fe_{(s)} + S_{(s)} \xrightarrow{\Delta} FeS_{(s)}$$

3- مع الأحماض

أ - يتفاعل الحديد مع الأحماض فمع الاحماض المخففه يتكون ملح حديد (11) ..؟

$$Fe_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dil.} FeSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$$

$$Fe_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \xrightarrow{dil.} FeCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

الهيدروجين الناتج عامل مختزل يمنع تكون ملح (111)

ب – مع الأحماض المركزه : معظم الأحماض المركزه عوامل مؤكسده وكذلك معظم **اللافلزات**

لذلك تختلف النتائج وسوف نوضح ذلك مع الشرح .

$$3Fe_{(s)} + 8H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow[\Delta]{Conc} FeSO_{4(aq)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 4SO_{2(g)} + 8H_2O_{(v)}$$

لاحظ أن :

حمض النيتريك المركز لايستمر التفاعل وذلك لتكون طبقه من أكسيد الفلز تمنع استمرار

التفاعل ويسمي ذلك خمول ظاهري (من أوجه التشابه بين الحديد والكروم) .... فاكرين

س ماذا يحدث موضح ذلك بالمعادلات اضافه حمض النيتريك المركزالى الحديد لبعض الوقت

نقل الحديد الى اناء به حمض الهيدروكلوريك المخفف.

س رغم عمليه التحميص الا أن الحديد الناتج من الأفران به بعض الشوائب.

أكاسيد الحديد:

للحديد ثلاثه أكاسيدهي أكسيد حديد 11 (FeO) وأكسيد حديد111 (Fe_2O_3)

وأكسيد الحديد المغناطيسي (Fe_3O_4) وهو اكسيد مركب من الاكسيدن السابقين

يحضر بعضها من الحديد مباشره عن طريق تفاعل واحد مثل أكسيد الحديد الغناطيسي . والاكاسيد الأخري تحضر من مركبات غالبا ما تكون من تسخين بعض المركبات .

أولا أكسيد الحديد 11 (FeO):..... يحضر من تسخين بعض المركبات مثل

1- خام السيدريت (كربونات الحديد)

$$FeCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

٢- بتسخين أوكسالات الحديد (II) بمعزل عن الهواء .

$$COO-COO_{(s)}\text{-Fe} \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{(g)} + CO_{2(g)}$$

٣- باختزال الأكاسيد الأعلى بالهيدروجين أو أول أكسيد الكربون .

$$Fe_2O_{3(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400\text{-}700^{\circ}C} 2FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$$

$$Fe_3O_{4(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400\text{-}700^{\circ}C} 3FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$$

4- تسخين هيدروكسيد حديد (11) أجب بنفسك

• خواصه :

١- مسحوق أسود لا يذوب فى الماء .

٢- يتأكسد بسهولة فى الهواء الساخن .

$$4FeO_{(s)} + O_{2\,(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_{3\,(s)}$$

٣- يتفاعل مع الأحماض المعدنية المخففة منتجاً أملاح الحديد (II) والماء

$$FeO_{(s)} + H_2SO_{4\,(aq)} \xrightarrow{dil.} FeSO_{4\,(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

٢- أكسيد الحديد (III) Fe_2O_3:

• تحضيره :

١- عند إضافة محلول قلوى إلى محاليل أملاح الحديد (III) يترسب هيدروكسيد الحديد (III)(بنى محمر).

وعند تسخين الهيدروكسيد عند درجة أعلى من 200°C يتحول إلى أكسيد حديد (III)

$$FeCl_{3\,(aq)} + 3NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{3\,(s)} + 3NH_4Cl_{(aq)}$$

$$2Fe(OH)_{3\,(s)} \xrightarrow[200°C]{\text{أعلى من}} Fe_2O_{3\,(s)} + 3H_2O_{(v)}$$

٢- عند تسخين كبريتات الحديد (II) ينتج أكسيد الحديد (III) .

$$2FeSO_{4\,(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3\,(s)} + SO_{2\,(g)} + SO_{3\,(g)}$$

• وجوده :

يوجد فى الطبيعة فى خام الهيماتيت .

• خواصه :

١- لا يذوب فى الماء .

٢- يستخدم كلون أحمر فى الدهانات .

٣- يتفاعل مع الأحماض المعدنية المركزة الساخنة معطياً أملاح الحديد (III) والماء.

حاول : أكتب معادله تفاعل اكسيد حديد(111)مع حمض الكبرتيك المركز .

لاحظ أن : اكسيد11 يتفاعل مع الاحماض المخففه بينما اكسيد111 والمركب اكسيد المغناطيسي

لازم حمض كبرتيك مركز.

هي دي

$$Fe_2O_{3\,(s)} + 3H_2SO_{4\,(aq)} \xrightarrow[\text{Conc}]{\Delta} Fe_2(SO_4)_{3\,(aq)} + 3H_2O_{(v)}$$

٣- الأكسيد الأسود (أكسيد الحديد المغناطيسى) Fe_3O_4:

- وجوده :-

يوجد فى الطبيعة ويعرف بالمجنيتيت، وهو أكسيد مختلط من أكسيدي حديد (II) وحديد (III).

- تحضيره :-

١- من الحديد المسخن لدرجة الأحمرار بفعل الهواء أو بخار الماء .

٢- بإختزال أكسيد الحديد (III).

$$3Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \xrightarrow{230-300^{\circ}C} 2Fe_3O_{4(s)} + CO_{2(g)}$$

- خواصه :-

١- مغناطيس قوى .

٢-يتفاعل مع الأحماض المركزة الساخنة معطيًا أملاح حديد (II) وحديد (III) مما يدل على أنه أكسيد مركب .

$$Fe_3O_{4(s)} + 4H_2SO_4 \xrightarrow[(\ell)\ \Delta]{Conc.} FeSO_{4(aq)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 4H_2O_{(\ell)}$$

٣- يتأكسد إلى أكسيد الحديد(III) عند تسخينه فى الهواء .

$$2Fe_3O_{4(s)} + \frac{1}{2}\ O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_{3(s)}$$

السبائك :

تتكون السبيكه من مادتين (غالبا فلزيين) أو أكثر وأحيان من فلز ولا فلز

طرق التحضير : الانصهار - الترسيب الكهربي (سبيكه النحاس والخارصين)

وتستخدم فى تغطيه مقابض الأبواب الحديديه

أنواع السبائك : سبائك بينيه سبائك استباليه سبائك بينفلزيه

1- السبائك البينيه :

وفيه تدخل ذرات الفلز المضاف (حجم ذراته أقل من حجم ذرات الفلز لأصلي)

بين المسافات البينيه للفلز الأصلي فتمنع عمليه الانزلاق عند الطرق فتحسن من الخواص الفيزيائيه

للفلز مثل سبيكه الحديد والكربون (الحديد الصلب)

س ماذا يحدث اذا كان حجم ذرات الفلز المضاف أكبر من حجم ذرات الفلز الأصلي

2 – السبيكه الاستبداليه :

وفيها يتم استبدال ذرات من الفلز الأصلي بذرات الفلز المضاف ويتطلب ذلك أن تكون الذرات . متساويه فى نصف القطر والشكل البلوري والخواص الكيميائيه مثل .

الحديد والكروم - الحديد والنيكل - النحاس والذهب (انتقالي×انتقالي)

3 – السبيكه البينفلزيه :

وفيها تتفاعل المواد الكونه للسبيكه تفاعلا كيميائيا ولكنها تعطي مركبات لا تخضع للتكافؤ مثل سبيكتي الالمنيوم – نيكل و الالمنيوم والنحاس ويسميان (الديور ألومين)

وسبيك الرصاص والذهب Au_2Pb والسيمنتيت Fe_3C 0

.....

محمد حفني