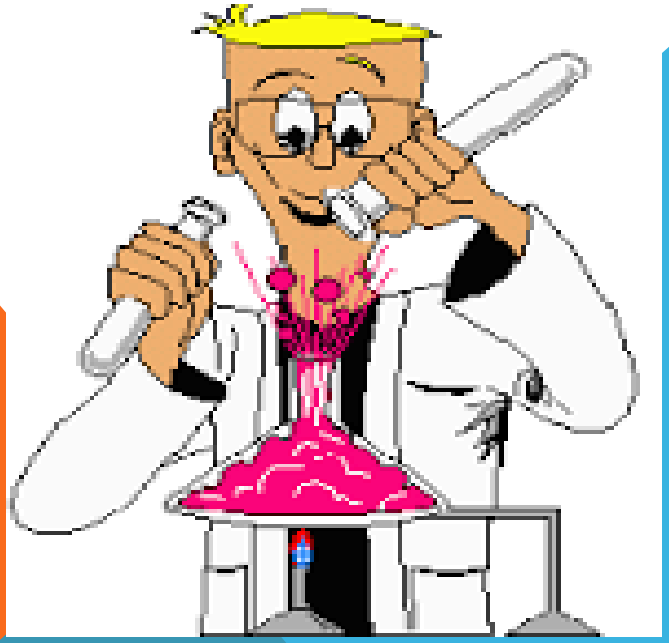
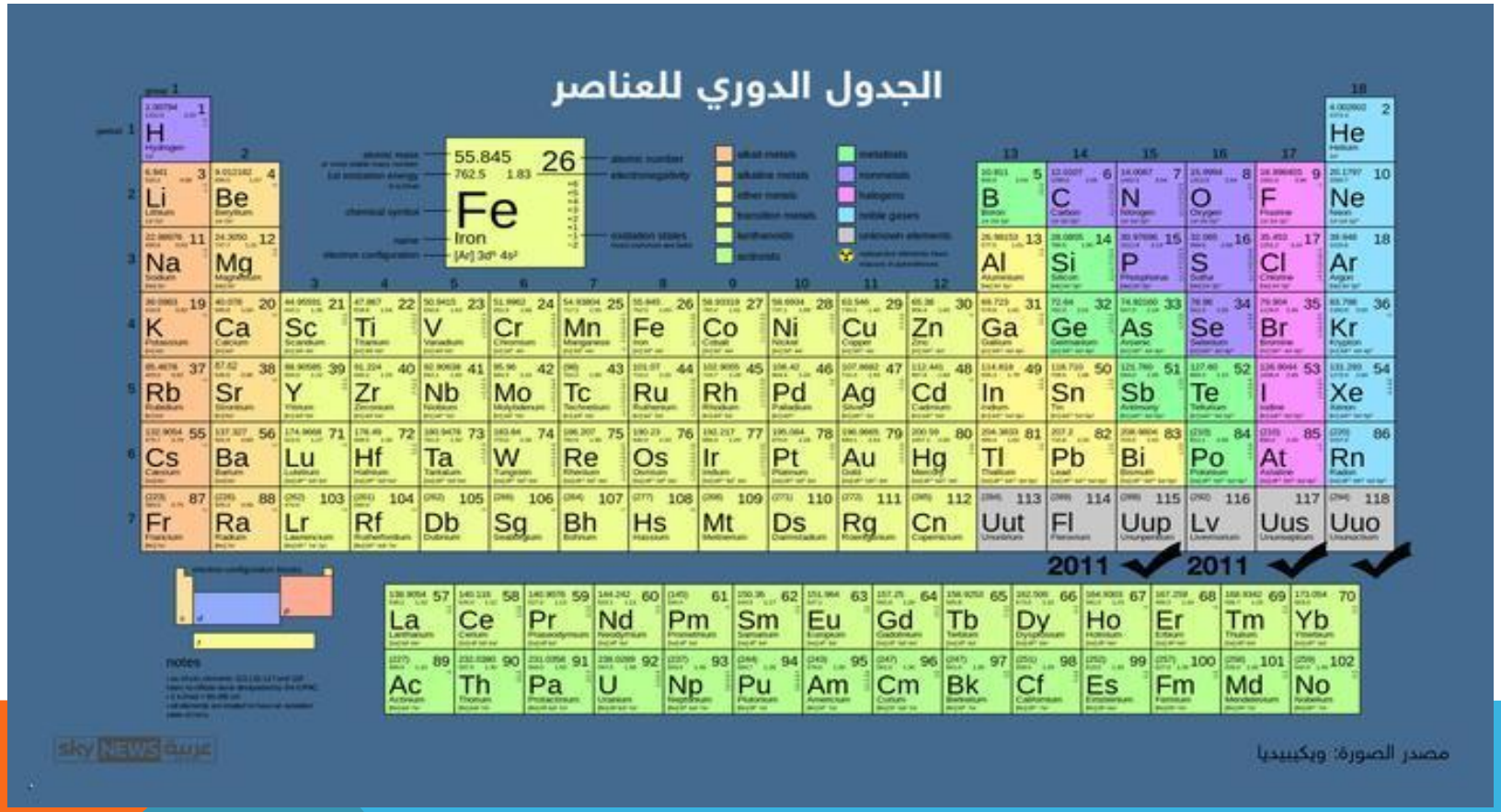
الكيمياء اللاعضوية IV
كيمياء العناصر الانتقالية



م.شيماء عادل محمد

مدرس المادة

الجدول الدوري



الخـواص العامــة لعناصـر السلســة الانتقاليـة

الصفــة الفلزيـــة ؟

عناصر السلسلة الانتقالية تعتبر فلزات نموذجية ؟

-لان هذه العناصر تتميز بـ

1- لها بريق ولمعان معدني

2- موصلة جيدة للكهرباء والحرارة

3- قابلة للطرق والسحب

4- درجة الانصهار والغليان مرتفعة

5- مرتفعة الكثافة

6- تكون سبائك مع بعضها أو فلزات غير انتقالية

الحجم الذري

أنصاف أقطار ذرات هذه العناصر تكون متماثلة تقريباً يترتب على ذلك التشابه الشديد في خواص العناصر الذي نجدة في الثلاثية الانتقالية (Fe, Ni , Co) في المجموعة الثامنة
*يحدث تناقص تدريجي بسيط في نصف قطر الذرة عندما نتجه من السكانديوم إلى النحاس
علل: مقدار النقص في حجم عناصر السلسلة الانتقالية الأولى بسيط
علل أنصاف أقطار السلسلة؟ الانتقالية الأولى متماثلة تقريبا
يرجع ذلك إلى عاملين هم:
*عامل يعمل على زيادة نصف قطر الذرة وهو زيادة عدد (e) في المستوى الفرعي d3 الذي يؤدى إلى زيادة قوة التنافر بينهم فيزداد الحجم.
*عامل يعمل على نقص نصف قطر الذرة وهو زيادة العدد الذرى أي زيادة عدد البروتونات الموجودة داخل النواة فتزداد قوة جذب النواة للإلكترونات فيقل الحجم.

علل شدة التشابه بين خواص الحديد والكوبلت ؟ والنيكل
لتماثل أنصاف الأقطار الذرية لهما

علل يصعب أكسدة العناصر كلما ؟ اتجهنا من اليسار إلى اليمين
لأنة كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين تزداد طاقة التأين نتيجة النقص القليل في نصف القطر

الكثافة والنشاط الحفزي

علل: تتميز عناصر هذه السلسلة بارتفاع كثافتها:
علل تزداد كثافة عناصر السلسلة الانتقالية الأولى بزيادة الكتلة الذرية
∴ الكثافة = الكتلة / الحجم
- حجم ذرات عناصر هذه السلسلة ثابت تقريبا
- كتلة ذرات هذه العناصر تزداد تدريجيا بزيادة الكتلة الذرية

علل: فلزات السلسلة الانتقالية الأولى عوامل حفز مثالية
هذه الإلكترونات تكون S & d*بسبب وجود إلكترونات فى المستوى الفرعي
روابط بين المواد المتفاعلة وسطح الفلز يؤدى إلى :-
***زيادة تركيز المتفاعلات على سطح الفلز فتقل طاقة التنشيط فيزداد فرص التصادم بين الجزيئات المتفاعلة فتزداد سرعة التفاعل وتقل طاقة التنشيط**
ملحوظة : يستخدم التيتانيوم كامل حفاز فى تحويل الإيثيلين إلى بولي ايثيلين
علل تشترك العناصر الانتقالية فى كثير من الخواص مثل تعدد حالات التأكسد S دون تغير فى الغلاف d4يرجع ذلك لإضافة إلكترون خارجي فى المستوى

الخــواص المغنـاطيسيـــة

١

الاستخدام :- تستخدم لمعرفة عدد تأكسد عنصر فى مركب ما.

الخاصية البارامغناطيسية

* تظهر الخاصية البارامغناطيسية فى الجزيئات أو الذرات أو الأيونات التي تتميز بان الإلكترونات الموجودة فى الاوربيتال dفى حالة مفردة غير مزدوجة.
* تنجذب هذه المواد مع المجال المغناطيسي الخارجي بسبب أن الإلكترون المفرد نتيجة لحركته المغزلية حول نفسه ينشأ حوله مجال مغناطيس صغير يسبب انجذاب المادة مع المجال المغناطيسي الخارجي أي أن الإلكترون يعتبر مغناطيسي صغير
* كلما زاد عدد الإلكترونات المفردة تزداد قوة انجذاب هذه المواد ناحية المجال المغناطيسي الخارجي ويزداد العزم المغناطيسي
* إذا كان العزم المغناطيسي = صفر لا يوجد إلكترونات مفردة
* يزداد العزم المغناطيسي من بداية السلسلة حتى نصل إلى Mn ثم يقل بعد ذلك بداية Fe إلى Zn

علل تتجاذب بعض الفلزات الانتقالية وكثير من مركباتها نحو المجال المغناطيسي الخارجي

-يرجع ذلك لوجود إلكترونات مفردة فى اوربيتال المستوى الفرعي d الذي تنشأ حولها مجال مغناطيسي نتيجة لحركتها المغزلية حول نفسها وبذلك تنجذب مع المجال الخارجي

علل: يزداد العزم المغناطيسي فى هذه السلسلة بداية من Sc إلى Mn ويقل من Fe إلى Zn

-يزداد العزم المغناطيسي عند الانتقال من Sc إلى Mn لانه عند الانتقال من Sc إلى Mn يزداد عدد الإلكترونات المفردة

-يقل العزم المغناطيسي عند الانتقال من Fe إلى Zn لانه عند الانتقال من Fe إلى Zn يحدث ازدواج للإلكترونات ويقل عدد الإلكترونات المفردة

الخاصية البارامغناطيسية

تنشأ نتيجة وجود إلكترونات مفردة فى اوربيتالات المستوى الفرعي d

البارامغناطيسية:

المادة التي تنجذب نحو المغناطيس لوجود إلكترونات مفردة فى اوربيتالات المستوى الفرعي d

العزم المغناطيسي

يقدر بعدد الإلكترونات المفردة الموجودة في المستوى الفرعي d

الخاصية الدايا مغناطيسية

-تظهر هذه الخاصية فى المواد أو الجزيئات أو الأيونات التي تكون إلكتروناتها الموجودة في الأوربيتالات في صورة مزدوجة

-هذه المواد لا تنجذب مع المجال المغناطيسي لان زوج الإلكترونات يدور كل منهم حول نفسه في اتجاه عكس إتجاة الإلكترون الآخر فينشأ حول كل منهم مجال مغناطيسي اتجاهه عكس اتجاه المجال المغناطيسي للآخر يلغى كل منهم تأثير مجال الآخر

-العزم المغناطيسي لهذه المواد = صفر

الدايا مغناطيسية

تتكون نتيجة وجود إلكترونات مزدوجة في اوربيتالات المستوى الفرعي d

تعريف المادة الدايامغناطيسية

هي المادة التي تتنافر مع المجال المغناطيسي نتيجة وجود جميع الإلكترونات في اوربيتالات المستوى الفرعي d3 مزدوجة

اى المواد الآتية دايا وأيها بارا مغناطيسية Fe+2 d626 & Cu+2 d929

30Zn d10

التوزيع الإلكتروني فى المستوى الفرعي d عدد e المفردة العزم الخاصية المغناطيسية

d10 دايا مغناطيسية

d9 بارا مغناطيسية

d5 بارا مغناطيسيۃ

علل Cu+1 مادة دايا مغناطيسية ولكن Cu+2 مادة بارا مغناطيسية

*من خلال التوزيع لـ Cu نجد انه [Ar]18 3d10 4 S1
*-من خلال التوزيع لـ Cu+1 [Ar] 3d10 4 S0 نجد انه تكون جميع الإلكترونات فى المستوى الفرعي d3 مزدوجة
*من خلال التوزيع الإلكتروني لـ Cu+2 [Ar] 3d9 4 S0 نجد أنة يوجد به الكترون مفرد في المستوى الفرعي d3
علل: مادة Fe2 (SO4)3 بارا مغناطيسية ولكن? مادة ZnSO4 دايا مغناطيسية
-مادة Fe2 (SO4)3 بارا مغناطيسية لان الحديد فيها يكون ثلاثي التكافؤ Fe+3 وتوزيعه الإلكتروني [Ar]18 3d6 4S0

وبذلك يكون فى اوربيتالات المستوى الفرعي d إلكترونات مفردة وعزمه المغناطيسي =4
-مادة ZnSO4 مادة دايا مغناطيسية لان الخارصين يكون فيها ثنائي التكافؤ Zn+2 وتوزيعه الإلكتروني [Ar] 3d10 4S0 وبذلك تكون جميع إلكترونات المستوى الفرعي d3 في حالة ازدواج
علل العزم المغناطيسى لايون المنجنيز +2 اكبر من ايون الحديد + 2
لآن عدد الالكترونات المفردة فى ايون المنغنيز +2 = 5 و الحديد +2 = 4
س: أى المواد الآتية بارا مغناطيسية و أيها دايا مغناطيسية
-Fe+3 & Fe+2 & Sc+3 & Zn+2 & Ca20 & V23 & Zn+1 & Cu+2

درجة الغليان

تكون درجات الحراة مرتفعة بسبب تداخل إلكترونات المستوى الفرعي S,dفى ترابط الذرات

علل : تتميز عناصر السلسلة الانتقالية الأولى بارتفاع درجة الغليان والانصهار

فى الطاقة فان d 3& S4-نظر للتقارب المستوى الفرعي

إلكتروناتها تشترك في تكوين روابط

إلكترونات فلزية قوية بين الذرات وبعضها وهذا مايعرف بتداخل d 3& 4Sالمستوى الفرعي