العناصر الانتقالية

المعيـــــار (9.10.14.) 19

الأهداف: على الطالبة أن

- تعرف العناصر الانتقالية تعريفا صحيحا.
- تكتب التوزيع الإلكتروني للعناصر الانتقالية بدقة.
- تفسر تعدد حالات التأكسد للعناصر الانتقالية تفسيرا علميا صحيحا

المعيـــــار (14.10.9.) 19

المصطلحات الأساسية

العناصر الإنتقالية

Transition metals

التوزيع (التركيب) الإلكتروني

Electronic Configuration

حالات الأكسدة

Oxidation states

عامل مختزل

Reducing agent

تلقائية

Spontaneity

أي التراكيب الألكترونية التالية تمثل الصورة العامة للعناصر الأنتقالية الرئيسية

- $ns^2\ \ nd^{1-9}$
- $ns^2\ (n-1)\ d^{1-9}$
- $ns^2\ (n-1)\ d^{1-10}$
- $n-1s^2\ \ nd^{1-9}$

العناصر الإنتقالية
Transition elements

إذا نظرنا من حولنا إلى العناصر التي نستخدمها يومياً بشكل مباشر أو غير مباشر من أسلاك كهرباء وسبائك والحديد وسبائكه جميع هذه العناصر هي من العناصر الإنتقالية.

مفهوم العناصر الإنتقالية: Transition elements

هي العناصر التي تكون فيها المستويات الفرعية d أو f مشغولة بالإلكترونات ، ولكنها غير ممتلئة، سواء فى الحالة الذرية أو في أي حالة من حالات التأكسد.

التقويم البنائي

- تجيب الطالبات علي سؤال 1 -vii صفحة 65

تقسم العناصر الإنتقالية إلى قسمين هما:

1-العناصر الإنتقالية الرئيسية: (Main transition elements)

وتمتاز بوجود عدد من الإلكترونات لا يصل لحد التشبع فى المستوى الفرعي الداخلى (d) وتنتهى بالتركيب الاليكترونى $ns^2\ (n-1)\ d^{1-9}$ مع ملاحظة وجود إلكترونين فى المستوى الفرعي ns غير ضرورياً.

3B	4B	5B	6B	7B	8B			1B	2B
Sc 21	Ti 22	V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26	Co 27	Ni 28	Cu 29	Zn 30
Y 39	Zr 40	Nb 41	Mo 42	Tc 43	Ru 44	Rh 45	Pd 46	Ag 47	Cd 48
La 57	Hf 72	Ta 73	W 74	Re 75	Os 76	Ir 77	Pt 78	Au 79	Hg 80
Ac 89	Unq 104	Unp 105	Unh 106						

2- العناصر الإنتقالية الداخلية: (Inner transition elements)

سميت بهذا الاسم لأنها تقع ضمن متسلسلات العناصر الإنتقالية الأساسية ويطلق عليها أيضاً عناصر الفئة (f) ، وتتميز بأن المستوى الفرعى (f) غير مكتمل وتنقسم إلى مجموعتين:

Lanthanides	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
Actinides	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

مجموعة اللانثانيدات: وتحتوى على المستوى الفرعى (4f) ممتلئ جزئياً أو كلياً (بإلكترونات).

مجموعة الاكتينيدات: وتحتوى على المستوى الفرعى (5f) ممتلئ جزئياً أو كلياً (بإلكترونات).

- وزعي العناصر الأنتقالية الخمس الأولي توزيعا الكترونيا

التوزيع الالكترونى للسلسلة الانتقالية الأولى

العنصر	الرمز	التوزيع الإلكتروني	المجموعة
Scandium سكانديوم	$_{21}Sc$	$[_{18}Ar]\ 4S^2\ 3d^1$	3 B
Titanium تيتانيوم	$_{22}Ti$	$[_{18}Ar]\ 4S^2\ 3d^2$	4 B
Vanadium فانديوم	$_{23}V$	$[_{18}Ar]\ 4S^2\ 3d^3$	5 B
Chromium كروم	$_{24}Cr$	$[_{18}Ar]\ 4S^1\ 3d^5$	6 B
Manganese منجنيز	$_{25}Mn$	$[_{18}Ar]\ 4S^2\ 3d^5$	7 B
Iron حديد	$_{26}Fe$	$[_{18}Ar]\ 4S^2\ 3d^6$	8
Cobalt كوبلت	$_{27}Co$	$[_{18}Ar]\ 4S^2\ 3d^7$	
Nickel نيكل	$_{28}Ni$	$[_{18}Ar]\ 4S^2\ 3d^8$	
Copper نحاس	$_{29}Cu$	$[_{18}Ar]\ 4S^1\ 3d^{10}$	1 B
Zinc زنك (خارصين)	$_{30}Zn$	$[_{18}Ar]\ 4S^2\ 3d^{10}$	2 B

جدول 1-33 يمثل التوزيع الإلكتروني للعناصر السلسلة الانتقالية الأولى

التركيب الالكتروني لعناصر الفئة (d) Electron configuration:

تعتمد الخواص الفيزيائية والكيميائة لعناصر المتسلسلات الانتقالية على التوزيع الإلكترونى للمستويين الفرعيين (s , d) فينتهى التوزيع الإلكتروني لها بـ [n s , (n - 1) d] حيث n تمثل العدد الكمي الرئيسي يأخذ القيمة بين (1-7).

العناصر الانتقالية الأساسية لها التركيب الالكتروني العام (ns^2 , (n-1)d)

غير أن المستويين الفرعيين (s) و (d) متقاربين جداً فى الطاقة ولهذا قد يختلف التوزيع الإلكتروني عن ما سبق ذكره فى حالة الاستقرار أي أن ليس من الضروري أن يكون هناك إلكترونان فى المستوى الفرعي (s) كما فى حالة الكروم Cr والنحاس Cu ، بل إلكترون واحد:

$$_{29}Cu = [Ar]\ 4S^1\ 3d^{10}$$

$$_{24}Cr = [Ar]\ 4S^1\ 3d^5$$

ويعود السبب إلى ميل ذرتى هذين العنصرين إلى الوصول إلى حالة الاستقرار والثبات تكون فيها طاقة التنافر بين الكترونات المستويات الفرعية أقل ما يمكن وذلك بانتقال أحد الكترونات المستوى الفرعي (4s) إلى أحد أفلاك المستوى الفرعي (3d). بحيث تصبح المستويات الفرعية ($4s^1$) و ($3d^5$) نصف ممتلئة بالإلكترونات وأكثر استقرارا كما في عنصر الكروم Cr.

كما تستقر ذرة النحاس إذا كانت أفلاك المستوى الفرعى (3d) ممتلئة تماماً بالإلكترونات (d^{10}) والفلك ($4s^1$) نصف مكتمل (إلكترون واحد) لأنه بذلك يكون أكثر استقرارا وأقل فى الطاقة.

وعنصر الخارصين Zn لا يعتبر من العناصر الانتقالية الحقيقة لأن المستوى الفرعي ($3d^{10}$) ممتلئ ولذلك تكون درجة انصهاره أقل من بقية العناصر الانتقالية من نفس السلسلة.

بالعلم نبني قطر

التقويم البنائي: **فسري : اختلاف التوزيع الإلكتروني للنحاس عن باقي العناصر الانتقالية؟**

الخواص العامة للعناصر الانتقالية:

1- تمتاز العناصر الانتقالية بأن لها كثافة عالية وتزداد كلما اتجهنا فى الجدول الدوري من اليسار إلى اليمين لزيادة الكتلة الذرية مع ثبات الحجم تقريباً.

2- درجة غليانها وانصهارها عالية وذلك لوجود إلكترونات مفردة فى أفلاك المستوى الفرعى (d) فعند مجاورة الذرات تتكون بينها روابط تساهمية تزيد من طاقة الترابط.

3- تكون معظم محاليلها ومركباتها ملونة.

4- تتميز بتكوين أكثر من حالة تأكسد.

5- يستخدم معظمها كعوامل حفازة جيدة.

6- توجد فى حالة صلبة فى درجة حرارة الغرفة فيما عدا الزئبق (Hg) فهو سائل.

7- يمكن أن تكون أيونات معقدة مثل: $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$.

حالات التأكسد للعناصر الانتقالية: The oxidation states of transition elements

عند المقارنة مع عناصر المجموعة الثانية مثل الكالسيوم ، فإن العناصر الانتقالية تكون لها أعداد تأكسد متعددة والسبب قدرتها على فقد إلكترونات من أفلاك المستويات الفرعية (4s, 3d) لتقاربهما فى الطاقة، ونلاحظ فى الجدول التالي حالات التأكسد الأكثر شيوعاً باللون الأحمر والحالات النادرة باللون الأسود.

Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
+3	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2
	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	
	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	
	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4		
		+5	+5	+5	+5	+5			
			+6	+6	+6				
				+7					

جدول رقم (1-36) يمثل أعداد تأكسد للعناصر الانتقالية

عند تأين ذرة عنصر انتقالى تنفصل إلكترونات المستوى الفرعى (4s) أولاً ثم عدد متفاوت من الكترونات المستوى الفرعى (3d) ، وبتعبير أدق عند كتابة التوزيع الإلكتروني لأيون موجب لأي عنصر انتقالى نبدأ بنزع إلكترون من المستوى الفرعي (4s) قبل المستوى الفرعى (3d).

أعداد التأكسد لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى:

من الجدول رقم (1-36) نلاحظ أن لمعظم العناصر الانتقالية الرئيسية **عدد تأكسد (+2)** ، كما يلاحظ أن أعلى عدد تأكسد عنصر لا يتعدى رقم المجموعة التي ينتمي إليها. يستثنى من ذلك عناصر المجموعة (IB) التى تملك عدد تأكسد (+2) مثل النحاس (Cu) يزيد رقم التأكسد لكل أيون حتى الوصول للمنجنيز (Mn)، والذى يرجع بعده هذا الرقم للنقصان. وهذا النقصان راجع للجذب الزائد من البروتونات الموجودة فى النواة للإلكترونات ، مما يجعلها صعبة الانفصال.

عند وجود العناصر الانتقالية فى حالات التأكسد المنخفضة، يمكن أن تتواجد على هيئة أيونات بسيطة. وتسلك كعوامل مختزلة وتكون عادة روابط أيونية ولكن عند التواجد فى حالات التأكسد الأعلى فإنها غالباً ما تكون مرتبطة تساهمياً لمركبات لها سالبية كهربية مثل O , F ، ويوجد هذا فى الأيونات متعددة الذرات مثل الكرومات والفانيدات البيرمنجنات.

بالعلم نبني قطر

- التقويم البنائي: أجيبي على سؤال صفحة 49 بالكتاب المدرسي.

بالعلم نبني قطر

- الغلق :

تطبيق

بالعلم نبني قطر

- الواجب :

فسري : **البحث في الأنترنت على الأهمية الصناعية لبعض العناصر الانتقالية**