



كلية العلوم

القسم : الكيمياء

السنة : الرابعة

1

المادة : كيمياء لاعضوية ٤

المحاضرة : الثانية/نظريي/د. ناصرة شهرلي

A to Z مكتبة

Facebook Group : A to Z مكتبة



كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية



يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960



جامعة طرطوس
كلية العلوم
قسم الكيمياء

الكيمياء الاعضوية 4

القسم النظري
لطلاب السنة الرابعة
قسم الكيمياء

المحاضرة الثانية

مدرس المقرر
د. تمارة شهرلي

العام الدراسي
2024-2025

لمحة عن عناصر المجموعة الثالثة والرابعة والخامسة

المجموعة الثالثة (III B)

السكانديوم ، الإيتريوم ، اللانتانيوم والاكتنيوم

تضم هذه المجموعة أربعة معادن انتقالية : السكانديوم (Sc) ، الإيتريوم (Y) ، اللانتانيوم (La) ، الاكتنيوم (Ac) . أما اللانتانيات " معادن الأرض النادرة ، وتشمل (٤) عنصر والاكتنيات وتشتمل أيضاً (١٤) عنصر

	K	L	M	N	O	P	Q											
Z	1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f	5s	5p	5d	6s	6p	6d	7s	7p
Sc	21	2	2	6	2	6	1	2										$3d^1 \cdot 4s^2$
Y	39	2	2	6	2	6	10	2	6	1	—	2						$4d^1 \cdot 5s^2$
La	57	2	2	6	2	6	10	2	6	10	—	2	6	1	2			$5d^1 \cdot 6s^2$
Ac	89	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	2	6	1	$6d^1 \cdot 7s^2$

البنية الإلكترونية لـ Ac , La , Y , Sc

تملك ثرات هذه العناصر إلكترونيين في الطبقة الأخيرة (السطحية) S . وفي المدارات ما قبل الأخيرة فيوجد إلكترون

يمتلك كل عنصر من هذه العناصر عدداً ذرياً فريداً لذلك فإن لديه بضعة نظائر مستقرة ، وجميع هذه الفئة معادن ذات لون أبيض - فضي وظرفية إلى حد ما ، وتظهر هذه العناصر تدريجاً بالخواص التي يمكن توقعها من العناصر التي تلي مباشرة المعادن القلوية الترابية شديدة الكهرجابية والسابقة للعناصر الانتقالية الموافقة ، وكل عنصر يقل كهرجابيته عن سلفه في المجموعة الثانية ولكن أكبر كهرجابية للعناصر الأقل في المجموعة مع ارتفاع الحجم

تزداد الفعالية الكيميائية للمعادن عموماً كلما اتجهنا نحو أسفل المجموعة ،

تفاعل جميع عناصر هذه المجموعة مع الأكسجين معطية الأكسيد M_2O_3

وتفاعل مع الهايوجينات بدرجة حرارة الغرفة . ومع معظم اللا معادن بالتسخين .

تهتم كيمياء هذه العناصر بدرجة الأكسدة $(3+)$ والناتجة عن فقدان إلكترونات التكافؤ الثلاثة واعطاء تحديد صحيح الشاردة أي بنية M^{3+} وعلى الرغم من أن كل عنصر من هذه المجموعة يُعد العنصر الأول في السلسلة الانتقالية الموافقة ، فإن كيمياءه تختلف وبشكل كبير عن كيمياء العناصر الانتقالية . وبالكاد يتم التلميح إلى حالات الأكسدة المتغيرة والقدرة الملحوظة على تشكيل مركبات تساندية

المجموعة الرابعة IV B

مجموعة التيتانيوم

تشمل هذه المجموعة العناصر التيتانيوم Ti ، والزركونيوم Zr ، والهافينيوم Hf والكورتشاتقيوم Ku ، وهي عناصر تحتوي على إلكترونات في كل من المدار المدار s والمدار d أي إن جميع عناصر هذه المجموعة هي قرائن إلكترونية أي لها البنية الإلكترونية $(n-1)d^2nS^2$.

التيتانيوم و الزركونيوم و الهافينيوم فلزات بيضاء فضية ، ينتمي التيتانيوم إلى الفلزات الخفيفه بينما ينتمي الزركونيوم و الهافينيوم إلى الفلزات الثقيلة و جميع عناصر فئة التيتانيوم صعبة الانصهار.

التيتانيوم

رمزه : Ti

الإلكترونات التكافؤية : $3d^24S^2$

العدد الذري : 22 .

وجوده في الطبيعة :

التيتانيوم واسع الانشار ويصادف بشكل فلز الروتيل TiO_2 . والاليمنيت $CaTiO_3$ والبيروفسكيت $FeTiO_3$

وكان التيتانيوم يعد من العناصر النادرة لفترة وجيزه فقط على الرغم من سعة انتشاره نظراً لصعوبة فصله من فلزاته ،

الخواص الكيميائية للتيتانيوم :

- يكون التيتانيوم خاملاً من الناحية الكيميائية بالدرجة العادلة من الحرارة ونشيطاً في الدرجات العالية من الحرارة .

- لا يتفاعل التيتانيوم مع الأوكسجين في درجات الحرارة العادلة ، لكنه يشتعل بأكسجين



مركبات التيتانيوم :

تعد حالة الأكسدة الرباعية للتيتانيوم هي أثبت حالة أكسدة وأكثرها شيوعاً كما يعرف له مركبات بحالات أكسدة أخفض أي $2+3+$. ولكن هذه المركبات تتأكسد بسرعة كبيرة إلى حالة الأكسدة $4+$ بالهواء أو بالماء أو عوامل أخرى .

المجموعة الخامسة (VB)

مجموعة الفاناديوم

ينتمي إلى هذه المجموعة العناصر : الفاناديوم V ، والنيوبيوم Nb ، والتناليوم Ta ، تأخذ ذرات هذه العناصر في مركباتها درجات الأكسدة $2+, 3+, 4+, 5+$ وهي تشبه المجموعة الرئيسية الخامسة في تشكيل أكاسيد بدرجات الأكسدة العليا (5+) .

يزداد ثبات مركباتها بالتكافؤ الأعظمي بازدياد الوزن الذري بالمجموعة بدءاً من الفاناديوم حتى التناليوم ويتناقص معه الخواص الحمضية لهذه المركبات ويزداد الخواص الأساسية، وتزداد الكهرجافية بالترتيب نفسه فمثلاً يكون الأكسيد V_2O_5 ذات خواص حمضية واضحة ، في حين يكون أكسيد النيوبيوم والتناليوم مذنبين ضعيفي الخواص الحمضية والقلوية .

الفاناديوم

رمزه : V

البنية الإلكترونية : [K][L]...3S3P⁶3d³4S²

العدد الذري : 23

الوزن الذري : 50.9414

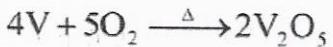
الخواص الفيزيائية للفاناديوم واستعمالاته :

يكون الفاناديوم النقي ذا لون رمادي بلون الفولاذ ، يقبل السحب والطرق . ويتميز الفاناديوم بقساوته ، وهو مع هذا يقبل الصقل جيداً ، كما أنه مقاوم للتأكل ، وهو مشابه للتيتانيوم بخواصه .

يدخل بتركيب الخلاط وخاصية الفولاذ فيزيد من لدونتها ومقاومتها للتأكل ومن تمسكها ، فتصنع منها أسطوانات المكابس في الآلات البخارية والمحركات الانفجارية والنوابض . كما يستعمل الفاناديوم في صنع الطائرات البرمائية وذلك لخفته ومقاومته للتأكل بماء البحر . وإن لدونته وصلابته ومقاومته للتأكل يجعل منه عنصراً مهماً في بناء المفاعلات الذرية . يستعمل أكسيده V_2O_5 وسيطاً في صناعة حمض الكبريت

الخواص الكيميائية للفاناديوم :

- يمكن أن يبقى الفاناديوم أسابيع عدة عرضة للهواء دون أن يتآكسد إلا أنه يتآكسد بأكسجين الهواء بارتفاع درجة الحرارة مشكلاً أكسيد حسب درجة الحرارة المستخدمة فهو يعطي V_2O_3 (بني) أو V_2O_5 (برتقالي) أو VO_2 (أسود) :

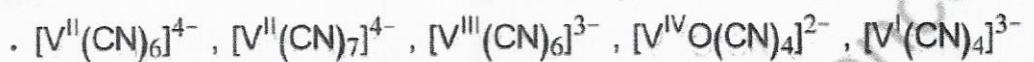


- يمتلك الفاناديوم الهيدروجين ويختلف مقدار الهيدروجين الممتص باختلاف درجة الحرارة والضغط

مركبات الفاناديوم :

يأخذ الفاناديوم في مركباته التكافؤات من $+1$ إلى $+5$ ويرجع المحاليل الحمضية للفاناديوم الخماسي التكافؤ (أبيض) تكون أملأ الفاناديوم بالتكافؤات الدنيا $+4, +3, +2$ ويتحول اللون تدريجياً من عديم اللون إلى أزرق فالأخضر ثم البنفسجي .

يشكل الفاناديوم شربات معقدة مع شوارد السيانيد مثل :



انتهت المحاضرة



A to Z مكتبة