تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العمانية

ملخص المادة من مندليف وفق منهج كامبريدج

موقع فايلاتي ⇦ المناهج العمانية ⇦ الصف الثاني عشر ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الثاني ⇦ ملخصات وتقارير ⇦ الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2025-02-21 19:13:37

المزيد من مادة فيزياء:	ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس
	إعداد: مهاب السقا

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر

صفحة المناهج العمانية على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

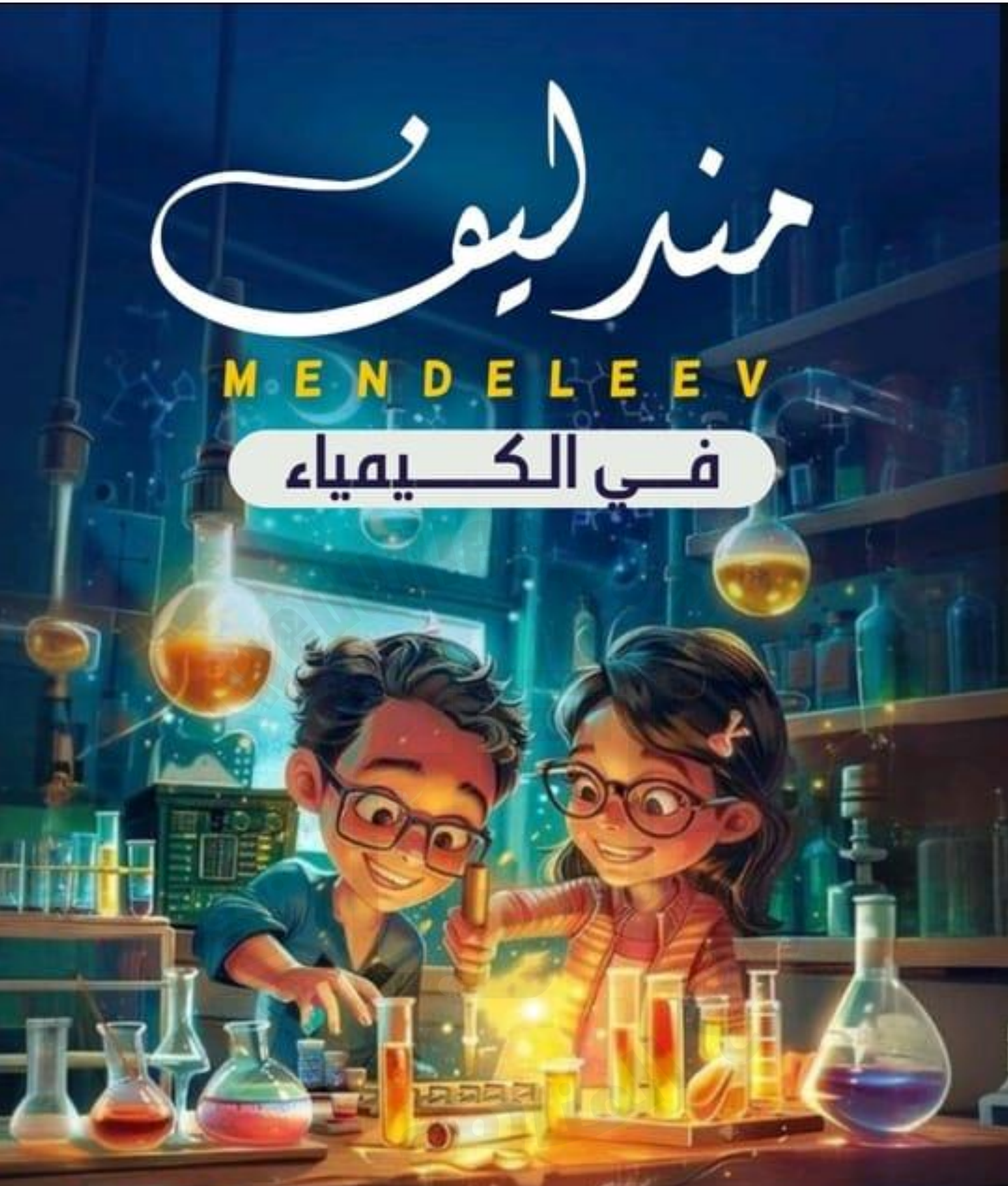
المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر والمادة فيزياء في الفصل الثاني

1	اختبار عملي نموذج خامس
2	اختبار عملي نموذج رابع
3	اختبار عملي نموذج ثالث
4	اختبار عملي نموذج ثاني
5	اختبار عملي نموذج أول

مندليف

MENDELEEV

في الكيمياء



إعداد
الدكتور مهاب السقا

مناهج
كامبريدج

أدعية المذاكره

❋ دعاء قبل المذاكرة

اللهم إني أسالك فهم النبيين و حفظ المرسلين و الملائكة المقربين .

اللهم اجعل ألسنتنا عامرة بذكرك و قلوبنا بخشيتك وأسرارنا بطاعتك

انك على كل شيء قدير وحسبنا الله ونعم الوكيل.

★ دعاء بعد المذاكرة :

اللهم إني استودعك ما قرأت وما حفظت وما فهمت

وما تعلمت فرده عند حاجتي إليه انك

على كل شيء قدير وحسبنا الله ونعم الوكيل .

★ عند التوجه الى الامتحان :

اللهم إني توكلت عليك وسلمت امرى إليك لا ملجأ ولا منجا منك إلا إليك .

★ عند دخول لجنة الامتحان

رب ا دخلنى مدخل صدق و اخرجنى مخرج صدق واجعل لى من لدنك سلطانا نصيرا .

★ عند تعسر الاجابه

لا إله الا أنت سبحانك انى كنت من الظالمين . يا حى يا قيوم برحمتك استغيث ،

رب انى مسني الضر وأنت ارحم الراحمين .

★ عند النسيان : اللهم يا جامع الناس ليوم لا ريب فيه اجمع على ضالتي .

★ عند النهاية : الحمد لله الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله

مع أطيب الامنيات بالتفوق والنجاح

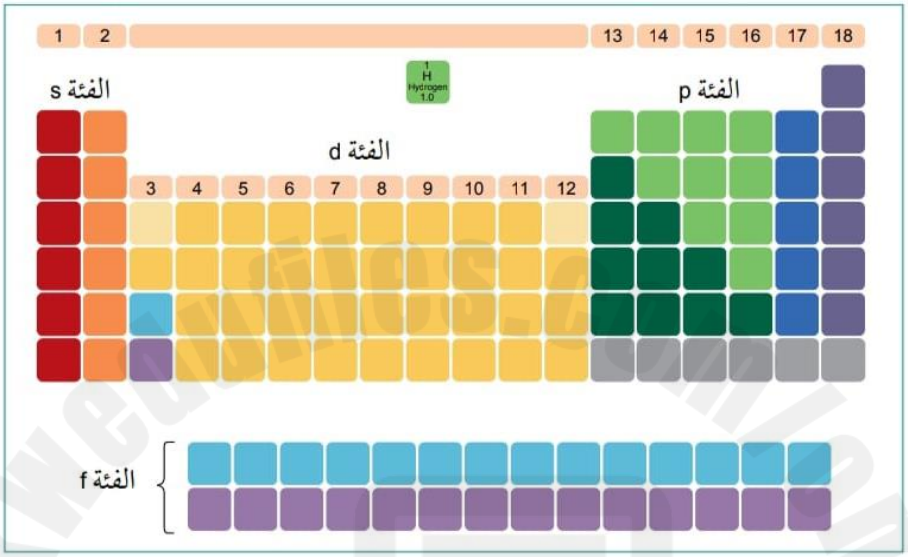
أهم معادلة فى حياتك

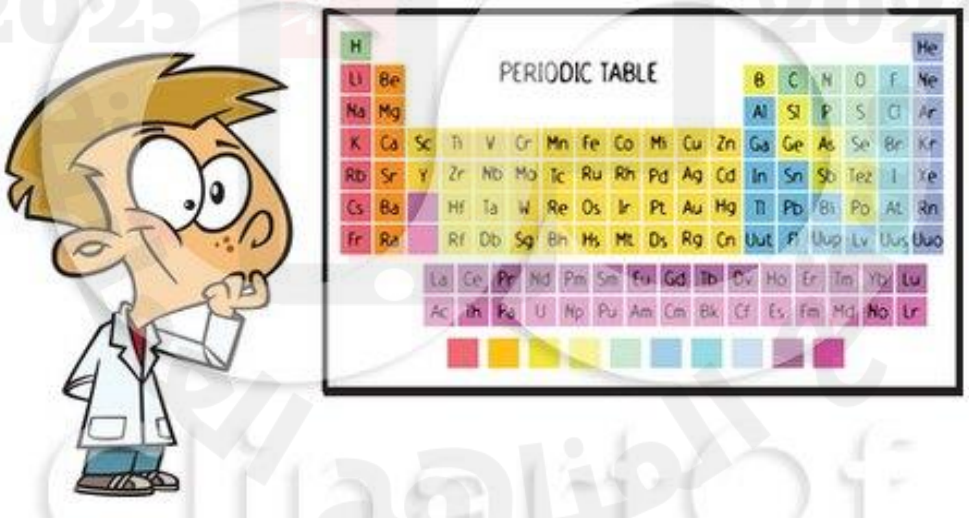
رضا الله + رضا الوالدين + الاجتهاد ⟵ التفوق الباهر

الوحدة الخامسة

العناصر الانتقالية

Transition Elements





كن ايجابيا وتذكر أنه مازال هناك أمل ينتظرك ونجاح يليق بك وفرص أنت جدير بها فقط عليك دائما أن تحاول

تأسيس الوحدة الأولى

التوزيع الالكتروني و عدد التأكسد

قواعد توزيع الإلكترونات :

- كل مستوى طاقة رئيسى يتكون من عدد من المستويات الفرعية يساوى رقمه (ترتيبه)
- مستويات الطاقه الفرعيه تأخذ الرموز (s , p , d , f)

رقم مستوى الطاقة الرئيسي (n)	عدد المستويات الفرعية
1	1s
2	2s, 2p
3	3s, 3p, 3d
4	4s, 4p, 4d, 4f

- كل مستوى طاقة فرعي يتكون من عدد من الأفلاك الذرية (الأوربيتالات)

لا يتسع أى فلك ذري (أوربيتال) فى أى مستوى فرعى لأكثر من 2 إلكترون .

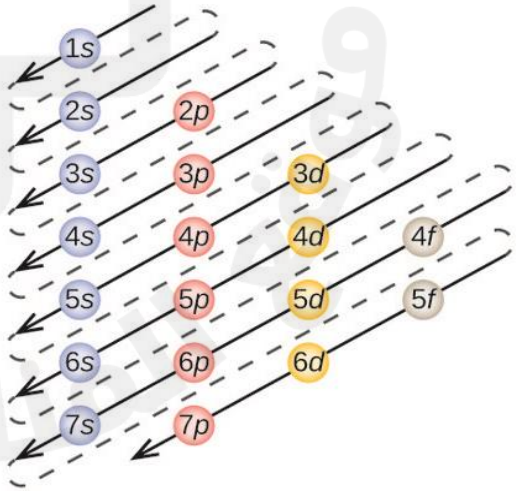
المستوى الفرعى	S	P	d	f
عدد الأوربيتالات	1	3	5	7
عدد الإلكترونات	2	6	10	14

مبدأ البناء التصاعدى (Auf Bau) :

لابد للإلكترونات أن تملأ المستويات الفرعية ذات الطاقة المنخفضة أولاً ثم المستويات الفرعية ذات الطاقة الأعلى .

التوزيع الكامل للمستويات الفرعيه :

1s – 2s – 2p – 3s – 3p - 4s – 3d – 4p – 5s – 4d – 5p - 6s – 4f - 5d – 6p - 7s –5f- 6d – 7p



أغنية كيميائية توضح طريقة ملء مستويات الطاقة الفرعية بالإلكترونات

إس / إس / بس / بس / دبس / دبس / فدبس / فدب .

العنصر	التوزيع الكامل للإلكترونات فى المستويات الفرعية
$_{1}H$	$1s^1$
$_{3}Li$	$1s^2\ 2s^1$
$_{7}N$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^3$
$_{11}Na$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$
$_{19}K$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$
$_{20}Ca$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$
$_{21}Sc$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^1$
$_{26}Fe$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^6$

التوزيع الالكتروني المختصر (بالنسبه لاقرب غاز خامل) :

$[_{2}He]$ 2s 2p
$[_{10}Ne]$ 3s 3p
$[_{18}Ar]$ 4s 3d 4p
$[_{36}Kr]$ 5s 4d 5p
$[_{54}Xe]$ 6s 4f 6p
$[_{86}Rn]$ 7s 5f 6d 7p

اكتب التوزيع الإلكترونى المختصر لذرات العناصر التالية :

$_{11}Na$, $_{18}Ar$, $_{25}Mn$, $_{35}Br$

العنصر	التوزيع الإلكترونى المختصر لاقرب غاز خامل
$_{11}Na$	$[_{10}Ne]\ 3s^1$
$_{18}Ar$	$[_{10}Ne]\ 3s^2, 3p^6$
$_{35}Br$	$[_{18}Ar]\ 4s^2, 3d^{10}, 4p^5$
$_{40}Zr$	$[_{36}Kr]\ 5s^2\ , 4d^2$

حالتان شاذتان فى التوزيع الالكترونى :

الحاله الاولى :

اذا انتهى التوزيع الإلكترونى للعنصر بالمستوى الفرعى d وكان يحتوى على (4) او (9) إلكترون ، فلابد من انتقال إلكترون من المستوى الفرعى 4s الى المستوى الفرعى 3d ليصبح المستوى الفرعى d مكتمل أو نصف مكتمل مما يجعل الذرة أكثر استقرار .

$_{29}Cu$	$1s^2\ 2s\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1 3d^{10}$ $[_{18}Ar]\ 4s^1\ 3d^{10}$
$_{24}Cr$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^5$ $[_{18}Ar]\ 4s^1\ 3d^5$

تدريب : اكتب التوزيع الإلكترونى الكامل والكختصر لذرات العناصر التالية :

العنصر	التوزيع الإلكترونى الكامل	التوزيع الإلكترونى المختصر
$_{21}Sc$		
$_{22}Ti$		
$_{23}V$		
$_{24}Cr$		
$_{25}Mn$		
$_{26}Fe$		
$_{27}Co$		
$_{28}Ni$		
$_{29}Cu$		
$_{30}Zn$		

عدد الألكترونات في الايونات :

- عدد الالكترونات في الايون الموجب (الكاتيون)
  = العدد الذري Z – عدد الشحنات الموجبه التى يحملها الأيون الموجب
- عدد الألكترونات في الايون السالب (الأنيون)
  = العدد الذري Z + عدد الشحنات السالبه التى يحملها الأيون الايون السالب

التوزيع الالكتروني للايونات :

الأيون الموجب : فقد الالكترونات يبدأ من مستوي الطاقه الفرعي الأبعد 4S ثم الأقرب 3d .

$_{23}V$	$1s^2\ 2s\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2 3d^3$ $[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^3$	$_{23}V^{3+}$	$1s^2\ 2s\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^0 3d^2$ $[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^3$
$_{26}Fe$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^6$ $[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^6$	$_{26}Fe^{3+}$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^0\ 3d^5$ $[_{18}Ar]\ 4s^0\ 3d^5$
$_{24}Cr$	$1s^2\ 2s\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1 3d^5$ $[_{18}Ar]\ 4s^1\ 3d^5$	$_{24}Cr^{3+}$	$1s^2\ 2s\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^0 3d^3$ $[_{18}Ar]\ 4s^0\ 3d^3$

kwedufiles.com/om

ملاحظه : يمكنك حذف d^0

اكتب التوزيع الإلكتروني لكل من الذرات والأيونات الآتية :

$_{23}V^{2+}$	
$_{23}V^{3+}$	
$_{28}Ni^{2+}$	
$_{29}Cu^{+}$	
$_{29}Cu^{2+}$	
$_{21}Sc^{3+}$	
$_{30}Zn^{2+}$	

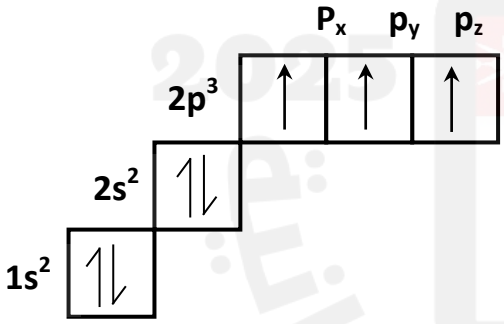
قاعدة هوند

لا يحدث ازدواج بين الكترونين فى مستوى فرعى معين الا بعد ان تشغل افلاكه الذريه فرادى اولا .

مثال : ذرة النيتروجين $_7N$:

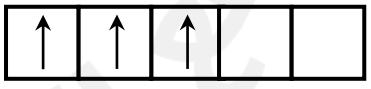
- توزيعها الإلكترونى تبعاً لمبدأ البناء التصاعدى :

$1s^2 , 2s^2 , 2p^3$



- التركيب الإلكتروني لأيون الفانديوم $_{23}V^{2+}$:

$(_{23}V^{2+})\ 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^0 , 3d^3$



منديليف في الكيمياء

تدريب : اكتب التوزيع الإلكترونى لكل مما يلى حسب قاعدة هوند :

الكاتيون	التوزيع الالكترونى لأوربيتالات d	عدد الالكترونات المفردة
Ti^{2+}	$[_{18}Ar]\ 3d^0$	
Cr^{2+}	$[_{18}Ar]\ 4s^0 , 3d^4$	
Cu^{2+}	$[_{18}Ar]\ 4s^0 , 3d^9$	
Fe^{3+}	$[_{18}Ar]\ 4s^0 , 3d^5$	

عدد التأكسد

هو عدد يمثل الشحنة الكهربية (الموجبة أو السالبة) التى تبدو على الأيون أو الذرة سواء كان المركب أيونياً أو تساهمياً .

قواعد حساب أعداد التاكسد :

- عدد تأكسد اى عنصر مهما كان عدد ذرات يساوى صفر ($O_2 , O_3 , P_4 , Cu , H_2$)
- عدد تأكسد عناصر المجموعة الأولى (1A) (Na , Li , K) فى مركباتها دائماً +1
- عناصر المجموعة الثانية (2A) (Mg , Ca , Ba) فى جميع مركباتها دائما +2
- عناصر المجموعة الثالثة (3A) (Al) فى جميع مركباته دائما + 3 .
- عدد تأكسد الكلور Cl و البروم Br و اليود I يساوى -1 ما عدا مركباتها مع الأكسجين .
- الفلور عدد تأكسده -1 لأنه أعلى العناصر سالبية كهربية .

القاعدة الأولى : مجموع اعداد تأكسد عناصر أى مركب متعادل = صفر

مثال : احسب عدد تأكسد الكروم فى ثانى كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ ثم استنتج عدد الالكترونات فى أيون الكروم ثم اكتب التوزيع الالكتروني له ؟

∵ المركب متعادل ∴ عدد تأكسده = 0

$$K_2 \quad Cr_2 \quad O_7 \quad = 0$$

$$(+1\times2) + 2\,Cr + (-2\times 7) = 0$$

$$2 + 2Cr - 14 = 0$$

$$2Cr - 14 = 0 \qquad Cr = +6$$

Cr^{+6} : $[_{18}Ar]\ 4s^0\ 3d^0$

تدريب : احسب عدد تاكسد العنصر تحته خط :

١) $\underline{V}F_5$

٢) $K\underline{Cl}O_4$

٣) $K\underline{Mn}O_4$

القاعدة الثانية :

مجموع اعداد تأكسد عناصر أى مجموعة متأينه (مشحونة) = شحنتها

احسب عدد تأكسد الكبريت فى SO_3^{-2} :

∵ SO_3^{-2} مجموعة أيونية.

∴ عدد تأكسده = -2

$S + (-2 \quad 3) = -2$

$S - 6 = -2$

$S = +4$

تدريب : أحسب عدد تاكسد العنصر تحته خط :

١) $\underline{V}O^{2+}$

٢) $\underline{V}O_2^{+}$

٣) $\underline{Mn}O_4^{-}$

٤) $\underline{Cr}O_4^{2-}$

٥) $\underline{Cr}_2O_7^{2-}$

أنواع المجموعات الذريه

١- مجموعات متأينه :

عدد تأكسد أى مجموعة ذرية متـأينه أو الأيون يساوى الشحنة التى تكتب أعلاه :

✓ الفوسفات PO_4^{-3} .

الكربونات CO_3^{-2} و الكبريتات SO_4^{-2}

أيون الأكسالات – OOC – COO – (الذي يُمثل بالرمز OX في صيغ المعقدات) = -2

ايون الهيدروكسيد OH^- - أيون الثيوسيانات SCN^- - أيون السيانيد CN^- -

NO_3^- أيون النترات - NO_2^- أيون النيتريت - NH_4^+ أيون ألأمونيوم

عدد تأكسد أيون ثنائي أمين إيثيلين رباعي الأسيتات ورمزه $EDTA^{-4}$ = -4

٢- مجموعات المتعادله :

أعداد تأكسد المجموعات المتعادله يساوي صفر مثل :

الماء H_2O – الأمونيا NH_3 - الكربونيل CO -

2,1- ثنائي أمينو إيثان (الذي يُمثل بالرمز " en " في صيغ المعقدات) = صفر

✓ مثال احسب عدد تأكسد Zn فى $ZnSO_4$ Zn :

احسب عدد تأكسد Co في $[Co(ox)_3]^{3-}$ ؟

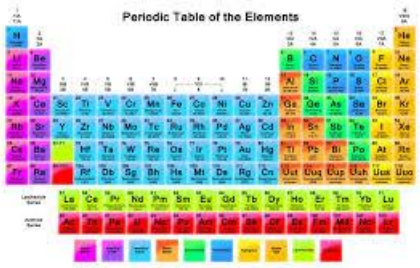
$[Co(ox)_3]^{3-}$

$Co + (-2 \times 3) = -3$

$Co - 6 = -3 \quad Fe = +3$

٣- اذكر عدد التأكسد للفلز الانتقالي المركزي الموجود في كل من :

: $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$



: $[CoCl_4]^{2-}$

: $Cu(OH)_2(H_2O)_4$

: $[Co(NH_3)_6]^{3+}$

: $[Ni(CN)_4]^{2-}$

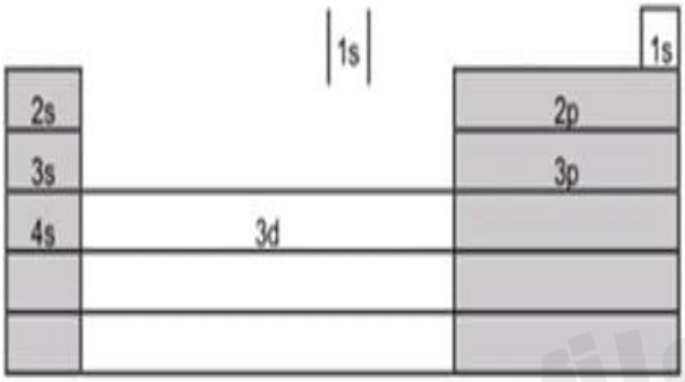
: $[Cr(OH)_6]^{3-}$

: $[Co(en)_3]^{3+}$

: $[Fe(EDTA)]^{-}$

الدرس الأول

العناصر الإنتقالية



العناصر الانتقالية :

☒ توجد في الفئة : d من الجدول الدوري .

☒ بين المجموعتَين : 2 و 13 .

➢ العنصر الانتقالي Transition element :

♦ هو أحد عناصر الفئة d الذي يكوّن أيونًا واحدًا مستقرًا أوأكثر يكون الفلك (d) له ممتلئًا جزئيًا. او

♦ هي العناصر التي ينتهي توزيعها الإلكتروني بالمستوى الفرعي (d) وتكون ممتلئة جزئيًا في الحالة الذرية أو الأيونية .

ملحوظه : لا تُصنّف جميع عناصر الفئة d كعناصر انتقالية .

☒ لا يُعدّ السكانديوم (Sc) والخارصين (Zn) عنصرين انتقاليين : فسر

عنصر السكانديوم :

♦ يمتلك التوزيع الإلكتروني $[Ar]\ 4s^2\ 3d^1$

♦ حيث يكوّن أيونًا واحدًا فقط هو Sc^{3+} $[{}_{18}Ar]\ 4s^0\ 3d^0$

الذي لا يحتوي أي إلكترونات في الفلك الذري d الخاص به ،

والتوزيع الإلكتروني للأيون Sc^{3+} مماثل للتوزيع الإلكتروني لعنصر الآرغون Ar : [Ar]

عنصر الخارصين :

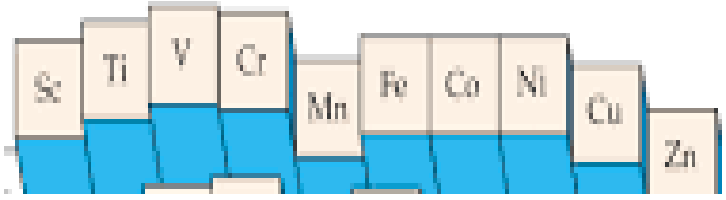
♦ يمتلك التوزيع الإلكتروني $[Ar]\ 4s^2\ 3d^{10}$

♦ التوزيع الإلكتروني للأيون Zn^{2+} : هو $[Ar]\ 3d^{10}$.

لا يمتلك أي إلكترونات في الفلك الذري d الخاص به ،

☒ في هذه الوحدة سوف ندرس العناصرالانتقالية الموجودة في الصف الأول من الفئة d (الدورة الرابعة) :

وهي الفلزات من التيتانيوم (Ti) إلى النحاس (Cu) .



✓ التوزيع الإلكتروني للعناصر الانتقالية :

يوضح الجدول التالي التوزيع الإلكتروني لذرات العناصر الانتقالية في الدورة الرابعة

- في ذرات هذه العناصريتم ملء الفلك الذري 4S أولًا بالإلكترونات ، ثم
- تشغل باقي الإلكترونات الأفلاك الذرية الموجودة في مستوى الطاقة الفرعي 3d .

العنصر	التوزيع الإلكتروني	مخطط الأفلاك الذرية
التيتانيوم $_{22}Ti$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^2$	[Ar] 4s ⇅ 3d 1 1
الفناديوم $_{23}V$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^3$	[Ar] 4s ⇅ 3d 1 1 1
الكروم $_{24}Cr$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^5$	[Ar] 4s 1 3d 1 1 1 1 1
المنجنيز $_{25}Mn$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^5$	[Ar] 4s ⇅ 3d 1 1 1 1 1
الحديد $_{26}Fe$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^6$	[Ar] 4s ⇅ 3d ⇅ 1 1 1 1
الكوبالت $_{27}Co$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^7$	[Ar] 4s ⇅ 3d ⇅ ⇅ 1 1 1
النيكل $_{28}Ni$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^8$	[Ar] 4s ⇅ 3d ⇅ ⇅ ⇅ 1 1
النحاس $_{29}Cu$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^{10}$	[Ar] 4s 1 3d ⇅ ⇅ ⇅ ⇅ ⇅

♦ الحالات الشاذه في التوزيع الالكتروني :

يستثنى من هذه الفئة كلٌّ من ذرات الكروم والنحاس :

$_{24}Cr$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^5$ $[_{18}Ar]\ 4s^1\ 3d^5$

التوزيع الالكتروني لذرة الكروم :

حيث تمتلك كل ذرة كروم إلكترونًا واحدًا فقط في الفلك الذري 4S الخاص بها :

وتشغل الإلكترونات الباقية الأفلاك الذرية 3d .

حتي تكون جميع أفلاكه الذرية نصف ممتلئة (أكثر استقرارًا)

التوزيع الالكتروني لذرة النحاس :

$_{29}Cu$	$1s^2\ 2s\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1 3d^{10}$ $[_{18}Ar]\ 4s^1\ 3d^{10}$

كذلك تمتلك كل ذرة نحاس إلكترونًا واحدًا فقط في الفلك الذري 4S الخاص بها .

وتشغل الإلكترونات الباقية الأفلاك الذرية 3d .

يكون كل واحد من الأفلاك الذرية الخمسة ممتلئًا بإلكترونَين.

(تصبح جميع الافلاك الذريه d ممتلئة بالالكترونات والذرة أكثر استقرارا)

☒ الخصائص الفيزيائية والكيميائية للعناصر الانتقالية :

تمتلك العناصر الانتقالية عادة الخصائص الفيزيائية النموذجية لمعظم الفلزات ، وهي:

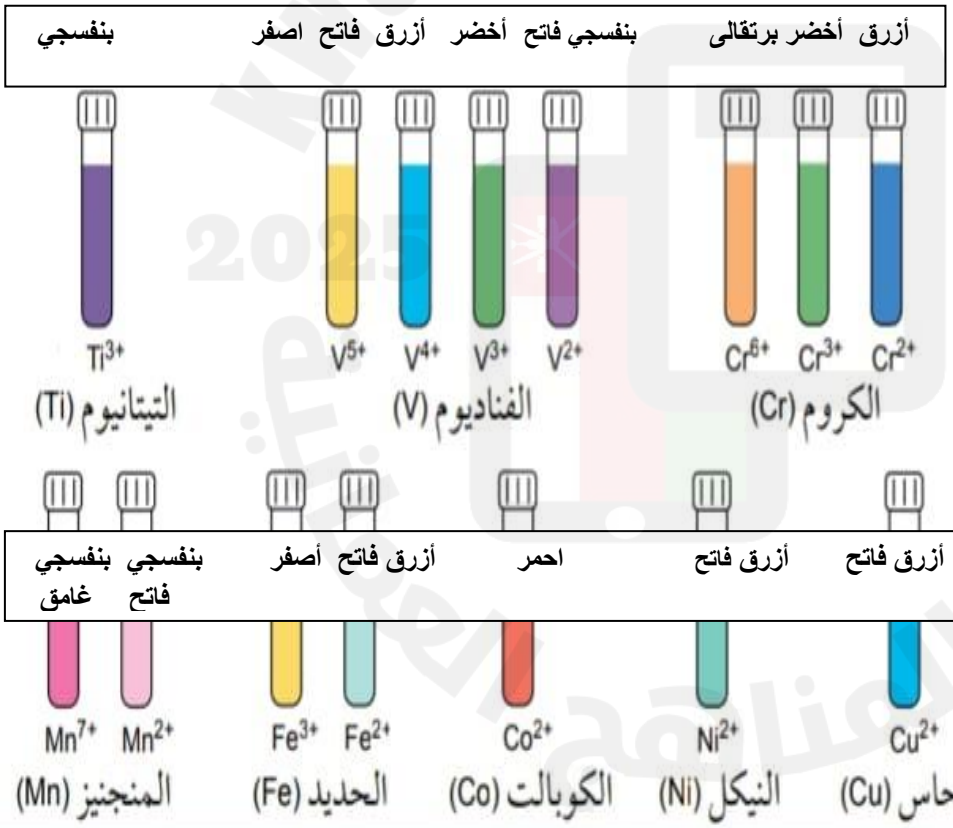
١. درجات انصهار مرتفعة .
٢. كثافة عالية.
٣. صلدة وقاسية .

☒ ولذا تكون مفيدة للاستخدام :

١. موصلة جيدة للكهرباء والحرارة.
٢. كمواد للبناء والإنشاءات.

☒ الخصائص الكيميائية التي تنفرد بها الفلزات الانتقالية وهي :

١. تمتلك حالات تأكسد متعدده .
٢. تسلك كعوامل حفّازة.
٣. تكوّن أيونات معقدة .
٤. تكوّن أيونات ملونة.



الشكل ٥-٣ ألوان المحاليل المائية لأيونات بعض الفلزات الانتقالية.

Kwedufiles.com

☒ تمتلك الفلزات الانتقاليه حالات تأكسد متعددة :

جميع العناصر الانتقالية فلزات تميل ذراتها إلى فقدان إلكترونات :

لتكوّن أيونات ذات شحنة موجبة

♦ .يمكن لكل فلز انتقالي أن يكوّن أكثر من أيون موجب واحد .

مثال : الأيونان الشائعان للنحاس هما Cu^{+} و . Cu^{2+} .

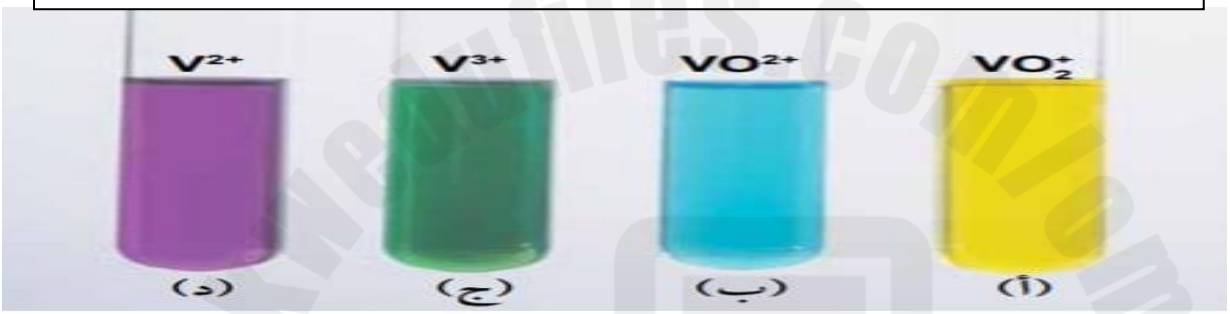
☒ الفلزات الانتقالية تمتلك حالات تأكسد متعددة : فسر

بسبب التقارب في طاقات الأفلاك الذرية 3d و 4s حيث تفقد ذراتها الإلكترونات من الفلك الذري 4s أولًا ثم يليها فقدان الإلكترونات من الأفلاك الذرية 3d .

☒ الأيونات الناتجة من حالات التأكسد المتعددة في الغالب ذات ألوان مختلفة :

كما التي توضح أيونات الفناديوم الموجودة في حالات التأكسد المختلفة لفلز الفناديوم.

أصفر	أزرق فاتح	أخضر	بنفسجي



الصورة ٥ – ٢ ألوان محاليل أيونات الفناديوم في حالات تأكسد فلز الفناديوم المختلفة.

♦ يوضح الجدول التالي حالات التأكسد الأكثر شيوعًا للعناصر الانتقالية الموجودة في الدورة الرابعة

العنصر	حالات التأكسد الأكثر شيوعًا
التيتانيوم (Ti)	+3، +4
الفناديوم (V)	+2، +3، +4، +5
الكروم (Cr)	+3، +6
المنجنيز (Mn)	+2، +4، +6، +7
الحديد (Fe)	+2، +3
الكوبالت (Co)	+2، +3
النيكل (Ni)	+2
النحاس (Cu)	+1، +2

عندما تكوّن العناصر الانتقالية أيونات :

- تفقد ذراتها الإلكترونات من الفلك الذري 4s أولًا ،
- ثم يليها فقدان لإلكترونات من الأفلاك الذرية 3d

لاحظ : الأفلاك الذرية 3d المشغولة جزئيًا في الأمثلة الآتية :

$$V = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^3 \rightarrow V^{3+} = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^2$$

$$Fe = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^6 \rightarrow Fe^{3+} = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5$$

$$Cu = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^{10} \rightarrow Cu^{2+} = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^9$$

إن حالة التأكسد الأكثر شيوعًا هي +2 :

وهي تتكوّن عادة عندما تفقد ذرة عنصر انتقالي ما إلكترونَيها الموجودَين في الفلك الذري 4s .

☒ **أعلى حالة تأكسد للعناصر الانتقالية الموجودة في بداية الدورة الرابعة من الفناديوم إلى المنجنيز** تنتج من فقدان جميع إلكترونات الفلكَين الذريَّين 4s و 3d الموجودة في الذرات .

☒ **الفناديوم** $_{23}V$:

- توزيعه الألكتروني : $V = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^3$
- أعلى حالة تأكسد للفناديوم هي : + 5
- تنتج من فقدان الإلكترونَين الموجودَين في الفلك الذري 4s والإلكترونات الثلاثة الموجودة في الفلك الذري 3d
- **عند نهاية الدورة : من عنصر الحديد فصاعدًا ، تصبح حالة التأكسد +2 هي الأكثر شيوعًا :**

لأنه تزداد صعوبة إزالة الإلكترونات من الأفلاك الذرية 3d مع ازدياد الشحنة النووية من اليسار إلى اليمين عبر الدورة.

توجد أعلى حالة تأكسد للعناصر الانتقالية في الأيونات المعقدة أو في المركبات التي تتكوّن مع الأكسجين أو الفلور:

لأن حجمهما الذري صغير و يمتلكان السالبية الكهربائية الأعلى .

من الأمثلة الشائعة على ذلك :.

- **أيون الكرومات (VI)** : CrO_4^{2-} عدد تأكسد الكروم الأعلى = + 6
- **أيون المنجنات** (VI) : MnO_4^- عدد تأكسد المنجنيز الأعلى = +7
- **فلوريد الفناديوم.** (V) : VF_5 عدد تأكسد الفناديوم الأعلى = +5

ملاحظه : يجب تضمين عدد التأكسد في أسماء المركبات التي تحتوي على عناصر انتقالية : لوجود حالات تأكسد متعددة لها (تفاعلات الأكسدة - الاختزال.)

الفلزات الانتقالية كعوامل حفّازة :

تستخدم العناصر الانتقالية كعوامل حفازة في تفاعلات كيميائية مختلفة : مثل

- **الحديد : في عملية هابر لتصنيع الأمونيا.**
- **أكسيد الفناديوم (V) : في عملية التلامس لتصنيع حمض الكبريتيك.**
- **البلاتين أو النيكل : في عملية هدرجة الألكينات لإنتاج ألكانات.**
- **البلاتين، والبالاديوم ، والروديوم : في المحوّلات المحفّزة.**

- **تسلك العناصر الانتقالية كعوامل حفّازة : بسبب امتلاكها لحالات تأكسد متعددة**
- **مثال :التفاعل بين أيون فوق الكبريتات $S_2O_8^{2-}$ وأيونات اليوديد (I^-) :**

معادلة التفاعل الكلية :

$$S_2O_8^{2-}{}_{(aq)} + 2I^-{}_{(aq)} \rightarrow 2SO_4^{2-}{}_{(aq)} + I_{2(aq)}$$

- **وعلى الرغم من أن أيونات فوق الكبريتات تُعدّ عوامل مؤكسِدة قوية ، وأيونات اليوديد تُعدّ عوامل مختزِلة قوية ، إلا أن :**

التفاعل بطيء جدًا وتؤدي إضافة أيونات الحديد (II) أو أيونات الحديد (III) إلى :

- **تحفيز التفاعل و**
- **زيادة معدل سرعته ،**

- **حيث إن كلًا من أيونات الحديد (II) وأيونات الحديد (III) تُعدّ مستقرة**
- **ويحدث التفاعل على مرحلتَين:**

المرحلة الأولى :

$$S_2O_8^{2-}(aq) + 2Fe^{2+}{}_{(aq)} \rightarrow 2SO_4^{2-}{}_{(aq)} + 2Fe^{3+}{}_{(aq)}$$

المرحلة الثانية :

$$2I^-{}_{(aq)} + 2Fe^{3+}{}_{(aq)} \rightarrow I_{2(aq)} + 2Fe^{2+}{}_{(aq)}$$

حيث تتم إعادة إنتاج أيونات Fe^{+2} في نهاية التفاعل ،
وبالتالي يمكنها أن تحفّز المزيد من التفاعلات .

ويدهشك الله بما تمنيته وحسبته مستحيلا
حتما هناك شيئا من نصيبك اياك واليأس

تدريبات الدرس الأول

١ اكتب التوزيع الإلكتروني لأيونات الفلزات الآتية (Fe^{3+} ، Cu^{2+}).

أيون الفلز الانتقالي	التوزيع الإلكتروني
Fe^{3+}	
Cu^{2+}	

٢- أ أكمل الجدول (3-1) بكتابة التوزيع الإلكتروني للفلز الإنتقالي و ايون الفلز الإنتقالي.

الفلز الإنتقالي او ايونه	التوزيع الإلكتروني
Sc^{3+}	
Cr	

الجدول (3-1)

٢- ب إشرح سبب عدم إعتبار العنصرين السكانديوم والخارصين من العناصر الإنتقالية؟

٣ يقع المنجنيز (Mn) في الصف الأول من العناصر الانتقالية ويمتلك التوزيع الإلكتروني:

$[Ar]\ 4s^2\ 3d^5$.

أ. فسّر سبب امتلاك المنجنيز (Mn) لحالات تأكسد متعددة.

_____

_____ [1]

ب. تنبأ بأعلى حالة تأكسد مستقرة للمنجنيز(Mn).

_____ [1]

اشرح إجابتك.

_____ [1]

٤ ما المقصود ب الفلز الإنتقالي .

.....

.....

٥ اكملي الجدول التالي :

المعدن	الذرة	الأيونات المتكونة		هل المعدن انتقالي ؟
Sc	Sc [Ar]	Sc^{3+} [Ar]		
Cu	Cu [Ar]	Cu^{+} [Ar]	Cu^{2+} [Ar]	
Zn	Zn [Ar]	Zn^{2+} [Ar]		

٦ أكملي الجدول التالي :

	العنصر الإنتقالي	أدنى حالة تأكسد	أعلى حالة تأكسد
1	Ti		
2	V		
3	Cr		
4	Mn		
5	Fe		

٧ أكمل الجدول الآتي حول بعض الأيونات المعقدة.

الأيون المعقد	الفلز وأيون الفلز	عدد التأكسد
$[Fe(CN)_6]^{4-}$		
$[Ag(NH_3)_2]^{+}$		
$[Cr(H_2O)_4Cl_2]^{+}$		
$[CrO_3Cl]^{-}$		
$[Co(NH_3)_4Cl_2]^{+}$		

٨ أحسب حالة تأكسد أيون الفلز الإنتقالي في المعقدات التالية :

a/ $Pt(NH_3)_2Cl_2$

b/ $[Mn(CN)_6]^{3-}$

c. $[Co(H_2O)_6]^{2+}$

d/ $[Cr(Ox)_3]^{-3}$

kwedumsc.com 2025 2024 موقع المناهج الإماراتية

٩ أي مما يلي يوضح حالات الأكسدة الصحيحة للكروم في الأيونات المعطاة :

	$[Cr(H_2O)_6]^{2+}$	CrO_4^{2-}	$[Cr(OH)_6]^{3-}$
A	+2	−2	−3
B	+2	+10	−3
C	+6	+8	+3
D	+2	+6	+3

10 في أي الأيونات التالية تكون حالة تأكسد الفلز الإنتقالي +2 :

A MnO_4^{2-}

B VO^{2+}

C $[Fe(CN)_6]^{4-}$

D $[CrCl_2(H_2O)_4]^{+}$

11 يتمتع الكروم بالتوزيع الإلكتروني التالي $[Ar]4s^1\ 3d^5$ ، في أي من المركبات التالية غير محتمل وجوده :

A K_3CrO_4

B CrO_2Cl_2

C $KCrO_2Cl$

D $KCrO_4$

kwedufiles.com 2025 2024

للاشتراك في منصة الراقي

فقط 15 ريال

أول حصة مجانيه للتاكد من تميز المعلم

العدد محدود

شرح كامل للمنهج

حصص مباشره

تدريب على حل الأسئلة

جميع الكتب

مراجعات دوريه للاختبارات القصيره

الحصول على نسخة هديه مجانية الكترونيه من كتاب مندليف

للتواصل : واتس