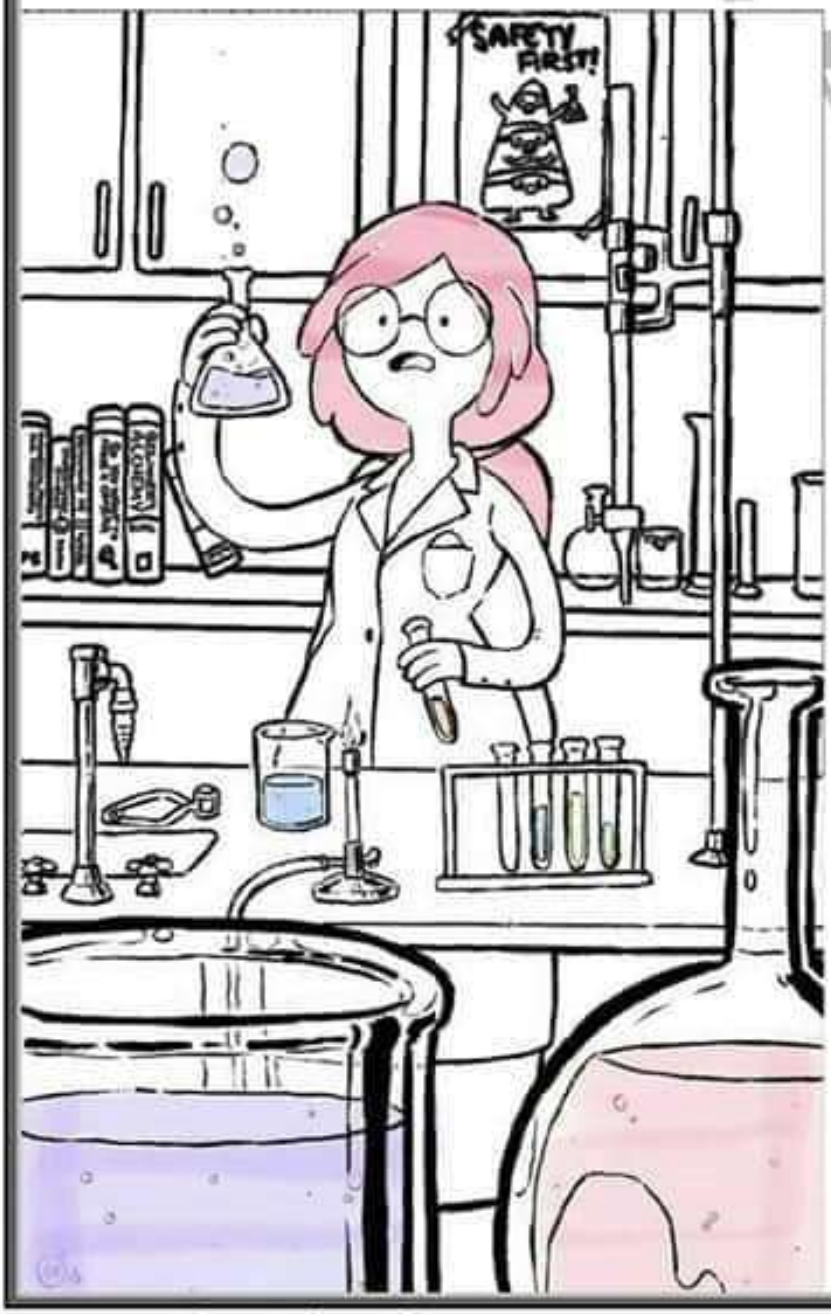
Chemistry الكيمياء

الصف التاسع الأساسي



إعداد المعلمة :

غادة عبيدات

الفصل الثاني

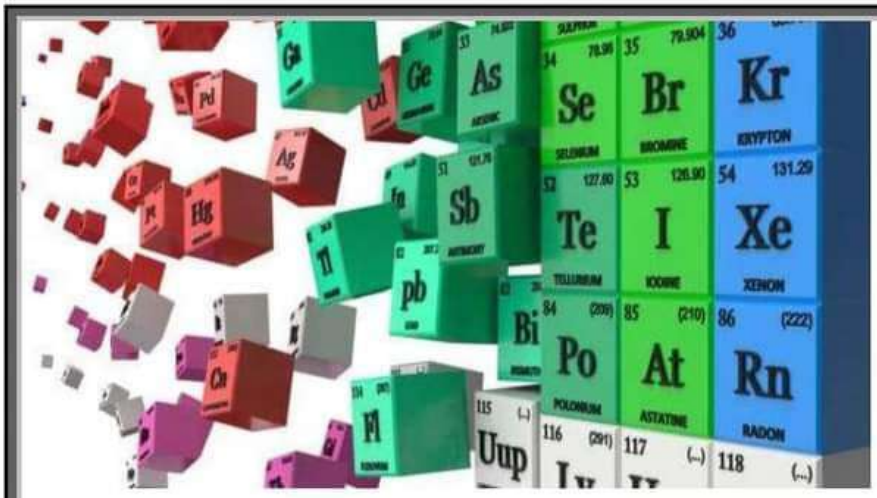
2023 / 2022

الوحـــدة الثالثة

نشـــــاط

الفلـــــــزات

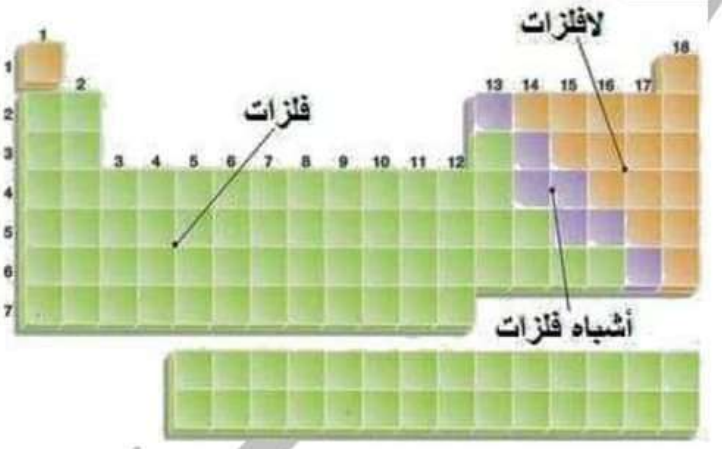
2023



نشـــــــــــاط الفلزات تفاعـــــــــلات الفلزات

للفلزات استخدامـــــات عملية مهمة ومتنوعة في حياتنا اليومية فالحديد يستخدم فـــي البناء والنحاس يدخل في صنـــاعة الأسلاك الكهربائية و الألمنيوم يستخدم في صناعة الأبواب و الشبابيك و أوانـــي طهي الطعام و هياكل الطائرات و الذهب و الفضة يستخدمان في صناعة الحلية والجواهـــر كما تدخل الفلزات في تكوين العديد مـــن المركبات الهامة فـــي حياتنا

تدخل الفلزات في الكثير من التفاعلات الكيميائية و تتفاوت في سرعة تفاعلها فبعضها يتفاعل بسرعة و البعض الآخر يتفاعل بسرعة أقل و بعضها لا يظهر له تفاعل مع الماء أو الحموض المخففة كالذهب والفضة فيما يعرف بنشاط الفلز .



نشاط الفلزات

الفلزات تقع يسار الجدول الدوري ووسطه وتعد المجموعة الأولى (1A) والثانية (2A) أكثر الفلزات نشاطا

يختلف نشاطها باختلاف موقعها و تركيبها و حجمها الذري

خصائص الفلزات

1- عناصر صلبة 2- لامعة

3- قابلة للطرق والسحب 4- موصلة جيدة للحرارة و الكهرباء

5- تكون أيونات موجبة + (نتيجة لفقدانها الإلكترونات)

نشاط الفلز :- ســـرعة فقد الفلز إلكتروناته فـــي التفاعل و تكون أيونـــه الموجـــب

تفـــاعل الفلزات مـــع الأكسجين

لماذا تكتسي الأواني المصنوعة من النحاس بطبقة خضراء عند تركها معرضة للهواء الجوي مدة من الزمن في حين لا يزال قناع المومياء المصرية المصنوع من الذهب محتفظا ببريقه مع انه صنع قبل أكثر من 3000 سنة ؟

تتفاعل الفلزات مع الأكسجين مما يؤدي إلى تغير لونها فتصبح أقل لمعانا بسبب تكون طبقة صلبة من أكسيد الفلز عليه

<u>أكسيد الفلز</u> : مركب كيميائي ينتج من تفاعل الفلز مع الأكسجين

يمكن تمثيل هذا التفاعل بالكلمات وفقا للمعادلة التي تسمى بالمعادلة اللفظية :

فلز (صلب) + أكسجين (غاز) ⟵ أكسيد الفلز (صلب)

<u>مثال :</u> يمكن التعبير عن التفاعل الحادث بين فلز الكالسيوم و الأكسجين بالمعادلة :

كالسيوم (صلب) + أكسجين (غاز) ⟵ أكسيد الكالسيوم (صلب)

<u>فلزات المجموعة الأولى :-</u> تتفاعل الفلزات القلوية بسرعة مع الأكسجين (الليثيوم والصوديوم والبوتاسيوم) و تتكون طبقة من الأكسيد نتيجة التفاعل

مثال : تفاعل فلز الصوديوم مع الأكسجين (معادلة رمزية موزونة)

$$4Na_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2Na_2O_{(s)}$$

<u>فلزات المجموعة الثانية :-</u> تتفاعل الفلزات القلوية الأرضية مع الأكسجين بسرعة أقل من فلزات المجموعة الأولى

مثال : تفاعل فلز الكالسيوم مع الأكسجين :

$$2Ca_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CaO_{(s)}$$

بينما يحتاج فلز المغنيسيوم مدة من الزمن ليتفاعل مع الأكسجين

يتفاعل فلز الألمنيوم مع الأكسجين بمرور الزمن مكونا طبقة من أكسيد الألمنيوم (Al_2O_3) كما في إطارات النوافذ

الفلزات تتباين في سرعة تفاعلها مع أكسجين الهواء فبعضها يتفاعل بسرعة وبعضها الاخر يصبح سطحه قاتما بصورة تدريجية لأنه يتفاعل ببطء كما يتغير لون التفاح عندما يتعرض سطحه المقطوع للهواء و الصدأ الذي يعلو السيارات الصدئة

كما ويتفاعل فلز الحديد مع الأكسجين بوجود الماء (الرطوبة) ليكون الصدأ

صدأ الحديد : مادة صلبة بنية هشة تختلف في لونها وصلابتها

حل أتحقق ص 13:-

$$4Li_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2Li_2O_{(s)}$$

حل أفكر ص 13:- يحتفظ الذهب ببريقه لمئات السنوات لان الذهب مـــن الفلزات الخاملة في تفاعلاتها قليلة النشاط الكيميائـــــي ضعيفة التفاعل لا يتفاعل مع الماء أو الحرارة أو الرطوبة أو الحموض (ماعدا الماء الملكي فقط)

تفاعل الفلزات مع الماء :- تتفاعل الفلزات مع الماء و تتفاوت في سرعة تفاعلها معه حيث أن الفلزات القلوية والفلزات القلوية الأرضية تتفاعل بوجه عام مع الماء وينتج من تفاعلها كما في المعادلة اللفظية الآتية :-

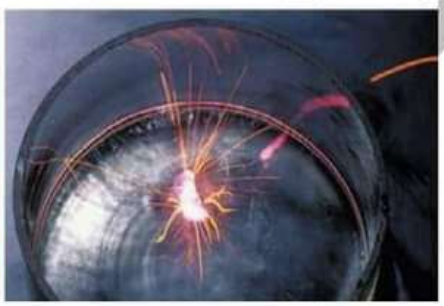
فلز(صلب) + ماء(سائل) ⟵ هيدروكسيدالفلز(محلول)+غاز الهيدروجين + طاقة حرارية

تتفاعل فلزات المجموعة الأولى بسرعات متفاوتة مع الماء مثلا يتفاعل الليثيوم بسرعة مع الماء منتجا كمية من الحرارة بينما يتفاعل فلز الصوديوم بسرعة أكبر و يطلق كمية كبيرة من غاز الهيدروجين و طاقة حرارية و يتفاعل البوتاسيوم مع الماء تفاعلا سريعا جدا منتجا كمية أكبر وأكبر من غاز الهيدروجين وطاقة حرارية كبيـــــــــــرة كالتالي :

$$2Li_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2LiOH_{(aq)} + H_{2(g)} + Heat$$

$$2K_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2KOH_{(aq)} + H_{2(g)} + Heat$$

تفاعلُ الليثيوم Li معَ الماءِ.



تفاعلُ البوتاسيوم k معَ الماءِ.

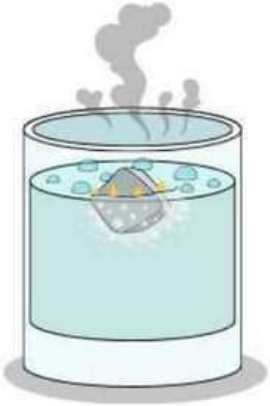
كما وتتفاعل فلزات المجموعة الثانية مـع الماء وتتفاوت في سرعة تفاعلها حيث يتفاعـل الكالسيوم والمغنيسيوم مع الماء بدرجات مختلفة إذ يتفاعل الكالسيوم مع الماء بشدة أكبر من المغنيسيوم

عند وضع حبيبات الكالسيوم في الماء عند درجة حرارة الغرفة تتصاعد فقاقيع مـــن غاز الهيدروجين و يتكون هيدروكسيد الكالسيوم و كمية من الحرارة كما في المعادلة الآتية :-

$$Ca_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow Ca(OH)_{2(s)} + H_{2(g)}$$

فـــي حين يتفاعل المغنيسيوم ببطء مع كل من الماء البارد والماء الساخن منتجا كمية قليلة مـــن فقاقيع غاز الهيدروجين كما في المعادلة الآتية :-

$$Mg_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow Mg(OH)_{2(s)} + H_{2(g)}$$

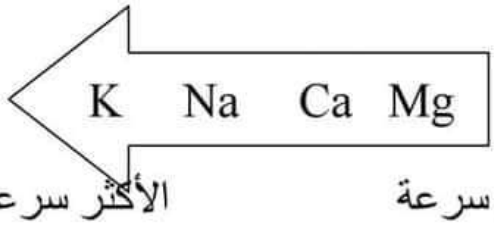


<u>حل أتحقق ص 15:-</u>

$$2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)} + Heat$$

ينتج عن التفاعل هيدروكسيد الصوديوم وغاز الهيدروجين و كمية من الطاقة الحرارية

-2



حل أفكر ص 15:-

لان زيت البرافين يعمل عمل العازل الذي يحمي فلز البوتاسيوم شديد النشاط في تفاعله مع الماء والأكسجين لذا يحفظ في الزيت لمنع الماء والهواء من الوصول إليه

كيف تكتب المركبات الكيميائية :-

تستخدم الرموز و الصيغ الكيميائية للتعبير عن المركبات الكيميائية

ماهي الــرموز ؟

هي طريقة لتمثيل ذرات العنصر

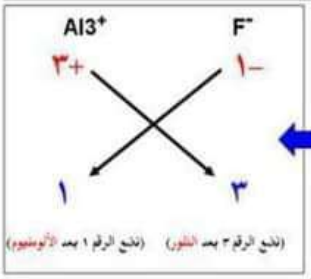
الصيغة الكيميائية :- هي طريقة موجزة للتعبير عن عدد ذرات العنصر ونوعها التي يتكون منها أي مركب كيميائي

[طريقة كتابة صيغة مركب فلوريد الألومنيوم]

١- نكتب رموز الأيونات: Al^{3+} (ألومنيوم) F^- (فلوريد)

٢- نكتب عدد الشحنات لكل أيون

٣- نبادل عدد الشحنات



٤- نكتب الصيغة الكيميائية: AlF_3

(لاحظ أن العدد ١ لا يُكتب)

خطوات كتابة الصيغة الكيميائية

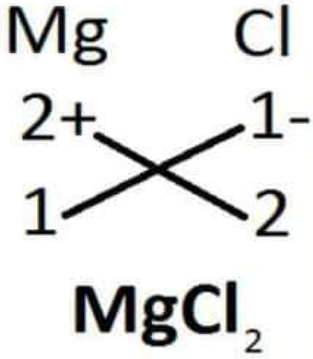
1- كتابة اسم المركب باللغة العربية

2- كتابة رموز العناصر التي يتكون منها المركب تحت اسم كل عنصر

3- كتابة رقم التكافؤ أسفل كل رمز

4- ضرب تبادلي للرمزين مع تكافؤتها

5- كتابة صيغة المركب النهائية



الجدول التالي يبين أهم الرموز الكيميائية أحادية التكافؤ

(موجبة الشحنة)

اسم العنصر	الرمز	الأيون
الهيدروجين	H	H^{+1}
البوتاسيوم	K	K^{+1}
الصوديوم	Na	Na^{+1}
الفضة	Ag	Ag^{+1}
الليثيوم	Li	Li^{+1}

الجدول التالي يبين أهم الرموز الكيميائية ثنائية التكافؤ (موجبة الشحنة)

اسم العنصر	الرمز	الأيون
الكالسيوم	Ca	Ca^{+2}
الباريوم	Ba	Ba^{+2}
الخارصين	Zn	Zn^{+2}
المغنيسيوم	Mg	Mg^{+2}
النحاس	Cu	Cu^{+2}
الحديد	Fe	Fe^{+2}

العناصر ثلاثية التكافؤ (موجبة الشحنة)

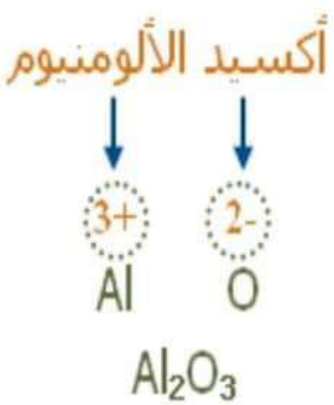
اسم العنصر	الرمز	الأيون
الألمنيوم	Al	Al^{+3}
الحديد	Fe	Fe^{+3}

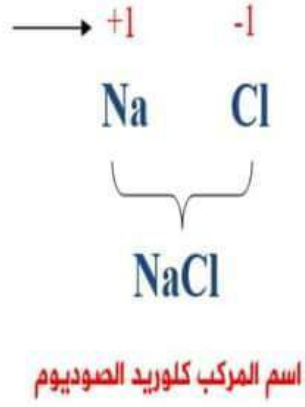
يمثل الجدول أهم المجموعات الأيونية

اسم العنصر	رمزه	تكافؤه
هيدروكسيل	$[OH]^{-1}$	١
أمونيوم	$[NH_4]^{+1}$	١
نيترات	$[NO_3]^{-1}$	١
كربونات	$[CO_3]^{-2}$	٢
كبريتات	$[SO_4]^{-2}$	٢
فوسفات	$[PO_4]^{-3}$	٣

العناصر سالبة الشحنة (اللا فلزات)

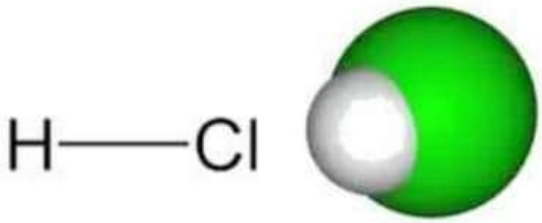
اسم العنصر	الرمز	الأيون
الفلور	F	F^{-1}
الكلور	Cl	Cl^{-1}
البروم	Br	Br^{-1}
اليود	I	I^{-1}
الأكسجين	O	O^{-2}
الكبريت	S	S^{-2}





اسم المركب كلوريد الصوديوم

تفاعل الفلزات مع حمض الهيدروكلوريك



المخفف HCl :-

رتبت الفلزات في الفقرات السابقة حسب سرعة تفاعلها مع كل من الأكسجين و الماء إلا إن بعض الفلزات لم يظهر لها تفاعل مع أكسجين الهواء أو الماء البارد أو الساخن

تتفاعل العديد من الفلزات مع حمض الهيدروكلوريك المخفف وتختلف في شدة تفاعلها معه وينتج عن التفاعل ملح وغاز الهيدروجين

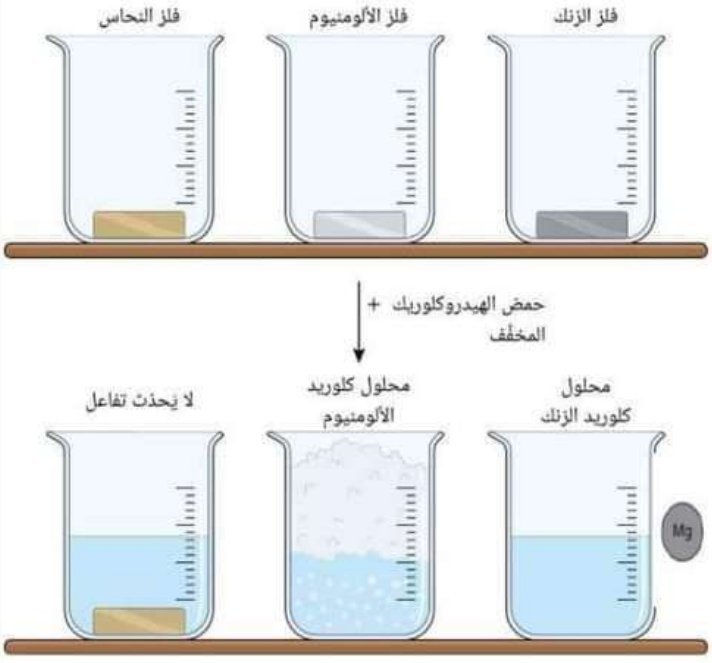
<u>الملح :-</u> مركب أيوني ينتج من تفاعل الحمض مع القاعدة أو مع الفلز

تتفاوت الفلزات في شدة تفاعلها مع الحمض فبعضها يتفاعل بشدة و بعضها يتفاعل مع الحمض المخفف بشدة أقل وهناك فلزات لا تتفاعل مع الحمض كما في المعادلة اللفظية الآتية

فلز(صلب) + حمض الهيدروكلوريك(محلول) ⟵ كلوريد الفلز(محلول) +غاز الهيدروجين

يتفاعل الخارصين Zn مع الحمض لينتج كلوريد الخارصين $ZnCl_2$ و ينطلق غاز الهيدروجين H_2

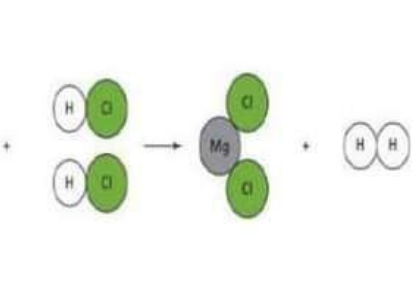
حيث أن فلز الخارصين يحل محل الهيدروجين في الحمض و يفقد إلكترونين و يتحول إلى أيون موجب Zn^{2+} في حين يكسب أيون الهيدروجين إلكترونا وتتحول إلى جزئ الهيدروجين الذي يغادر المحلول على شكل غاز



$$Zn_{(s)}+2HCl_{(aq)} \longrightarrow ZnCl_{2(aq)}+H_{2(g)}$$

يتفاعل المغنيسيوم بسرعة مع الحمض مكونا كلوريد المغنيسيوم وغاز الهيدروجين

$$Mg_{(s)}+2HCl_{(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)}+H_{2(g)}$$



تتفاعل الفلزات كالألمنيوم و الحديد والرصاص مع حمض الهيدروكلوريك منتجة أملاح كلوريداتها مع غاز الهيدروجين

يتفاعل فلز الألمنيوم مع حمض الهيدروكلوريك بسرعة وتتصاعد كمية من غاز الهيدروجين و يتأخر التفاعل بسبب وجود طبقة رقيقة متماسكة من أكسيد الألمنيوم Al_2O_3 تغطي سطح الفلز وتحول دون وصول الحمض إلى سطحه لكن هذا الأكسيد يذوب في الحمض ببطْء

حل أفكر ص 17:-

لان الألمنيوم Al يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف HCl فيحل محل الهيدروجين و يتكون كلوريد الألمنيوم وهذا الكلوريد من السموم حيث يصعب على الخلايا التخلص منه بسبب تراكمه في الخلايا إذا دخل الجسم وتراكم فيها على فترات زمنية طويلة

* يتفاعل الرصاص مع الحمض ببطء شديد حيث يظهر قليل من الفقاقيع على سطحه

$$Pb_{(s)}+HCl_{(aq)} \longrightarrow PbCl_{2(aq)}+H_{2(g)}$$

بينما لا يتفاعل النحاس و الفضة والذهب مع حمض الهيدروكلوريك المخفف HCl

$Cu_{(s)} + HCl_{(aq)}$ ⟵ لا يحدث تفاعل مع النحاس

$Au_{(s)} + HCl_{(aq)}$ ⟵ لا يحدث تفاعل مع الذهب

$Ag_{(s)} + HCl_{(aq)}$ ⟵ لا يحدث تفاعل مع الفضة

حل أتحقق ص 17:-

1- $2Al_{(s)} + 6HCl_{(aq)} \longrightarrow 2AlCl_{3(aq)}+3H_{2(g)}$

ينتج كلوريد الألمنيوم و غاز الهيدروجين

2- $Zn_{(s)}+HCl_{(aq)} \longrightarrow ZnCl_{2(aq)}+H_{2(g)}$

يمثل الجدول وصف لتفاعلات بعض الفلزات مع الماء البارد و حمض الهيدروكلوريك المخفف

الفلزُّ	رمزُهُ	وصْفُ التفاعُلِ معَ الماءِ البارِدِ	وصْفُ التفاعُلِ معَ حمضِ الهيدروكلوريك المخففِ
بوتاسيوم	K	تتفاعَلُ بسرعةٍ متفاوتةٍ	تتفاعَلُ بشدةٍ كبيرةٍ
صوديوم	Na		
ليثيوم	Li		
كالسيوم	Ca		يتفاعَلُ بشدةٍ
مغنيسيوم	Mg	يتفاعَلُ ببطءٍ	تتفاعَلُ بسرعةٍ متفاوتةٍ
ألمونيوم	Al	لا تتفاعَلُ	
خارصين	Zn		
حديدٌ	Fe		
قصدير	Sn		
رصاصٌ	Pb		
نحاسٌ	Cu	لا تتفاعَلُ	لا تتفاعَلُ
فضةٌ	Ag		
ذهبٌ	Au		

توصل الكيميائيون إلى تكوين خليط من الفلزات يسمى السبائك

السبائك :- هي خليط من الفلز وعناصر أخرى قد تكون فلزات أو لا فلزات

أمثلة على سبائك :-

* سبيكة الفولاذ : سبيكة قوية وصلبة تتكون من فلز الحديد مضاف إليه نسبة محددة من الكربون

استخداماتها :- تستخدم هذه السبيكة

* سبيكة الفولاذ المقاوم للصدأ :

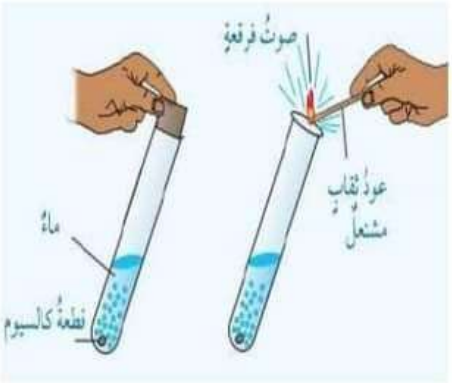
تتكون من فلز الحديد مضاف إليه الكروم والنيكل و الموليبديوم والكربون بنسب محددة

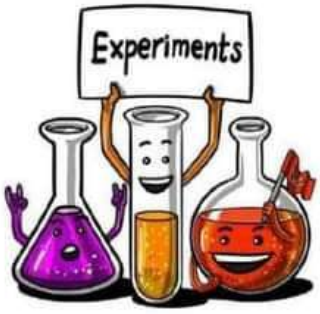
استخداماتها :- في صناعة أواني الطبخ و أسرة المرضى و عجلات الكراسي المتحركة

* سبيكة البرونز :

تتكون من النحاس مضاف اليه نسب محددة من الخارصين والقصدير

استخداماتها :- في صناعة التحف و النصب التذكارية





التجربة (1) :-

1- ماسبب حدوث الفرقعة

حدث تفاعل في الأنبوب الذي يحتوي على الكالسيوم و الماء و تصاعد غاز الهيدروجين الذي يكشف عنه عن طريق اشتعاله

غاز الهيدروجين : غاز عديم اللون و الرائحة أقل كثافة من الهواء وإذا قربت منه شظية مشتعلة (عود ثقاب مشتعل) فإنه يشتعل بلهب أزرق محدثا فرقعة

2- معادلة التفاعل لتفاعل فلز الكاسيوم مع الماء

$$Ca_{(s)}+2H_2O_{(l)} \longrightarrow Ca(OH)_{2(s)}+H_{2(g)}$$

3- أفسر تغير لون ورقة تباع الشمس الحمراء

لان الناتج من التفاعل مع الماء هيدروكسيد الفلز وهو مادة قاعدية

4- أرتب الفلزات الأربعة وفقا لسرعة تفاعلها مع الحمض من الأكثر نشاطا الى الأقل نشاطا

$Ca > Mg > Zn$ أما النحاس فلا يتفاعل مع الحمض المخفف

مـــراجعة الـــدرس

1- من مؤشرات تفاعل الفلزات مع الماء تكون محلول قاعدي من هيدروكسيد الفلز و انطلاق غاز الهيدروجين و كمية من الطاقة الحرارية

2- أكسيد الفلز :- مركب كيميائي ينتج من تفاعل الفلز مع الأكسجين

الملح :- مادة ناتجة من تفاعل الحمض مع قاعدة أو مع الفلز

غادة عبيدات

3- لمنع الهواء والرطوبة من الوصول إليه لان فلز المغنيسيوم يحتاج إلى مدة من الزمن يتفاعل مع الأكسجين وعند تركه معرضا للهواء يصبح سطحه قاتما نتيجة تكون طبقة من أكسيد المغنيسيوم MgO

4- أ- $4Al_{(s)}+3O_{2(g)} \longrightarrow 2Al_2O_{3(s)}$

ب- $2Na_{(s)}+2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)}+H_{2(g)}$

5- $_{11}Na$: 2,8,1 $_{3}Li$: 2,1

$_{37}Rb$:2,8,18,8,1 $_{19}K$:2,8,8,1

أ- الفلز الأصغر حجما Li

ب- الأكثر نشاطا هو الروبيديوم لأنه الأكبر حجما من بين العناصر السابقة وكلما زاد حجم الفلز ازداد نشاطه الكيميائي

6-

$2Al_{(s)}+6HCl_{(aq)} \longrightarrow 2AlCl_{3(aq)}+3H_{2(g)}$

$Zn_{(s)}+2H_2O_{(l)} \longrightarrow Zn(OH)_{2(s)}+H_{2(g)}$

$Cu_{(s)} + HCl \longrightarrow$ no reaction

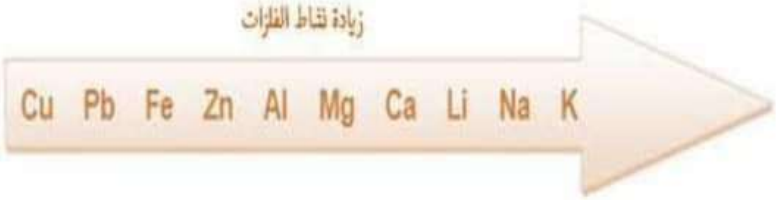
$4Li_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2Li_2O_{(s)}$

7-

أ- فلز الصوديوم أقل نشاطا في تفاعله مع الماء من فلز البوتاسيوم

ب- لون ورقة تباع الشمس في أنبوب يحتوي فلز الكالسيوم في الماء هو اللون الأزرق

ج- الغاز الناتج من تفاعل الفلزات مع حمض الهيدروكلوريك هو الهيدروجين



سلسلة النشـــــاط الكيميـــائي و تآكل الفلزات

سلسلة النشـــــاط

تتفاوت الفلزات في نشاطها الكيميائي من خلال تفاعلها فبعضها نشط جدا و بعضها أقل نشاطا و البعض الأخر لا يظهر له أي تفاعل

رتبت الفلزات تبعا لسرعة تفاعلها مع الماء وأكسجين الهواء و حمض الهيدروكلوريك المخفف و إذا تم جمع تراتيب الفلزات معا فإننا سوف نحصل على ترتيب معين يسمى هذا الترتيب ب

سلسلة النشاط الكيميائي للفلزات

<u>سلسلة النشاط الكيميائي</u> : - ترتيب الفلزات وفقا لنشاطها النسبي من الأكثر نشاطـــا إلى الأقل نشاطا و يطلق عليها أيضـــا سلسلة التفاعلية

<u>أهمية سلسلة النشـــــاط الكيميائي :-</u>

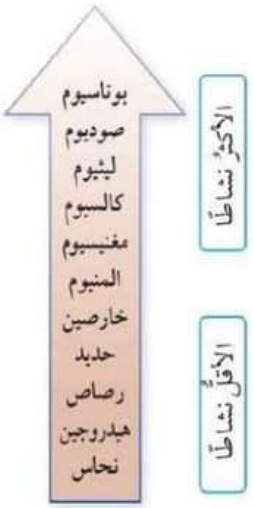
1- التنبؤ بتفاعلات العناصر

2- قدرة العنصر على أن يحل محل عنصر آخر في أثناء التفاعل

<u>كيف تم ترتيب سلسلة النشـــــاط</u>

يمكن ترتيب الفلزات وفقا لتفاعلها مع الأكسجين والماء أو بحسب نشاطها بالرجوع إلى مواقع هذه العناصر في الجدول الدوري و دراسة الحجوم الذرية والنشاط الكيميائي رتبت العناصر في سلسلة حسب سرعة فقدانها للالكترونات حيث تتميز الفلزات بأنها تفقد الالكترونات في أثناء تفاعلها و يعتمد نشاطها على سهولة فقدها للالكترونات أي أن الفلز الأكثر نشاطا يفقد الالكترونات بسهولة أكبر وهذا الترتيب ينسجم مع النتائج التي

توصل إليها العلماء عن طريق تفاعل كل من هذه الفلزات مع الماء و ترتيبها في سلسلة النشاط الكيميائي



يعد كل من الحديد والألمنيوم و النحاس من الفلزات قليلة النشاط شائعة الاستخدام في حياتنا

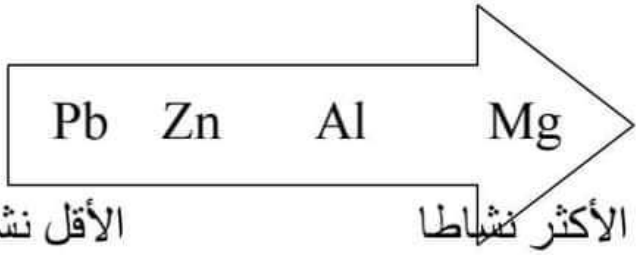
* يستفاد من تفاعلات الفلزات الشائعة الأقل نشاطا مع محلول حمض الهيدروكلوريك في مقارنة نشاط الفلزات وفقا لنشاطها حسب كمية غاز الهيدروجين الناتجة عن تفاعل كل منها

ملاحظة هامة جدا

حل أتحقق ص 24:-

1- الفلز الأكثر نشاطا في مجموعة الفلزات المذكورة هو المغنيسيوم Mg

2- يمكن اختبارها عن طريق تفاعلها مع الأكسجين والماء وحمض الهيدروكلوريك المخفف ثم ترتيبها في ترتيب محدد فنجد أن السلسلة تصبح كالتالي :-



التفاعلات الكيميائية

تفاعلات الإحلال

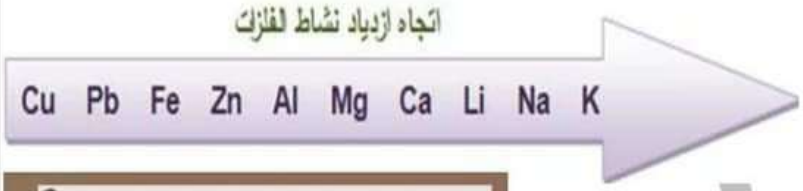
تفاعلات التنافس على الالكترونات

تفاعلات الاحلال الأحادي

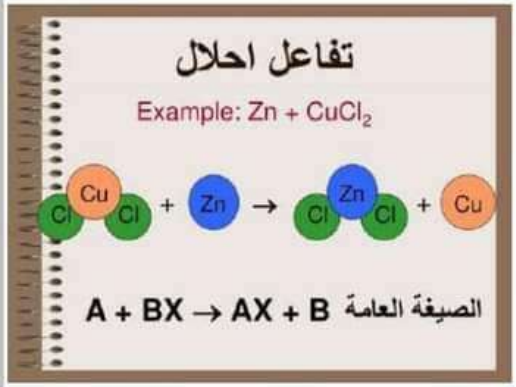
تفاعل الإحـــلال

هو التفاعل الذي يحل فيه العنصر النشط محل العنصر الأقل نشاطا منه في أحد أملاحه أو مركباته في أثناء التفاعل

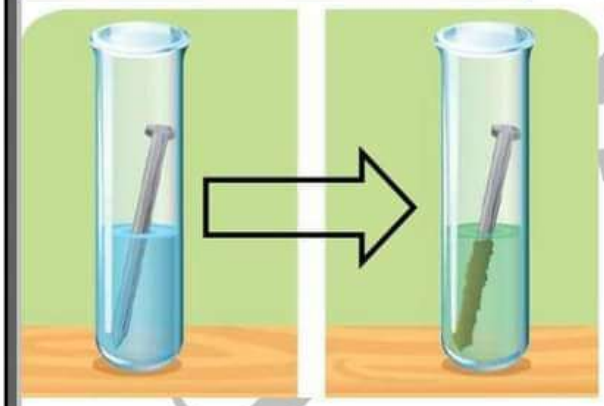
مثال :-



تفاعل مسمار من الحديد في محلول كبريتات النحاس



عند تفاعل فلز الحديد مع محلول كبريتات النحاس نلاحظ أن الحديد يحل محل النحاس في المحلول و يتكون راسب بني اللون من ذرات النحاس أي أن الحديد أكثر نشاطا من النحاس



و ينتج محلول كبريتات الحديد كما في المعادلة الآتية :-

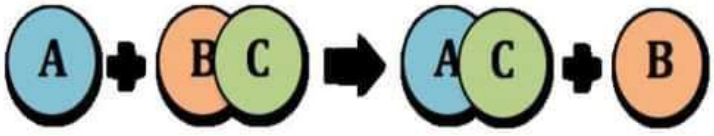
$$Fe_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \longrightarrow FeSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$$

تفاعل عنصر النحاس مع محلول نترات الفضة :-

يحل عنصر النحاس محل أيونات الفضة في المحلول وينتج محلول نترات النحاس و تترسب ذرات الفضة الصلبة أي أن النحاس أكثر نشاطا من الفضة كما في المعادلة :-

$$Cu_{(s)} + 2AgNO_{3(aq)} \longrightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2Ag_{(s)}$$

يمكن تمثيل تفاعلات الإحلال الأحادي بالصورة



تفاعل المغنيسيوم مع محلول كبريتات النحاس

عند تفاعل فلز المغنيسيوم مع محلول كبريتات النحاس نلاحظ أن المغنيسيوم يحل محل النحاس في المحلول و يتكون راسب بني اللون من ذرات النحاس أي أن المغنيسيوم أكثر نشاطا من النحاس و ينتج محلول كبريتات المغنيسيوم كما في المعادلة الآتية :-

$$Mg_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \longrightarrow MgSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$$

خلاصة :-

في تفاعلات الإحلال يمكن للفلز الأكثر نشاطا أن يطرد الفلز الأقل نشاطا من مركباته ليحل محله

ملاحظة هامة : يمكن استخلاص الفلز الأقل نشاطا من مركباته باستخدام فلز آخر أكثر نشاطا

تفاعلات الإحلال (التنافس على الأكسجين)

يمكن استخلاص بعض العناصر قليلة النشاط من أكاسيدها

مثال :- عند تسخين مسحوق من المغنيسيوم Mg مع مسحوق من أكسيد النحاس CuO فإن المغنيسيوم يحل محل النحاس و ينتج أكسيد المغنيسيوم MgO و النحاس Cu كما في المعادلة الآتية :

$$Mg_{(s)} + CuO_{(s)} \longrightarrow MgO_{(s)} + Cu_{(s)}$$

سمي هذا النوع من التفاعلات بالتنافس على الأكسجين لان الفلز الأكثر نشاطا يرتبط بالأكسجين مكونا الأكسيد

حل أتحقق ص 26:-

بالاعتماد على سلسلة النشاط :-

1- لا يحدث تفاعل لان الرصاص أقل نشاط من الحديد × $Pb_{(s)} + FeSO_{4(aq)} \longrightarrow$

2- يحدث تفاعل لان المغنيسيوم أكثر نشاطا من الخارصين فيحل محله في المحلول

تآكـــل الفلزات

معظم الفلزات تتفاعل مع الهواء والمواد في البيئة المحيطة عند تركه معرضا له مدة كافية من الزمن فتفقد العديد من خصائصها و تتحول الى مواد جديدة أكثر استقرارا تسمى هذه العملية ب تآكل الفلز

تآكل الفلز :- تكون طبقة جديدة على سطح الفلز تنتج من تفاعل الفلز مع مكونات الهواء ما يجعل الفلز أضعف و أكثر هشاشة

يتآكل الحديد بفعل الهواء الجوي الرطب فينتج عنه صدأ الحديد الصلب الهش

يتآكل النحاس فينتج عنه الزنجار

يتآكل الكالسيوم بفعل أكسجين الهواء مكونا طبقة أكسيد الكالسيوم لا تمنع استمرار التآكل بينما

يتآكل فلز الألمنيوم بفعل أكسجين الهواء مكونا طبقة من أكسيد الألمنيوم تمنع استمرار تآكله وتحميه من التآكل

صـــدأ الحديد :-

صدأ الحديد ظاهرة مألوفة نشهدها في حياتنا اليومية و هي تعد مثالا على تآكل الفلزات

صدأ الحديد :- طبقة هشة من أكسيد الحديد $Fe_2O_3.nH_2O$ (تشير الى عدد جزيئات الماء المرتبطة بأكسيد الحديد) تتكون على سطح الحديد نتيجة تفاعله مع أكسجين الهواء الجوي بوجود الماء أو بخار الماء

* يتراكم صدأ الحديد فوق سطح الحديد على هيئة قشور بنية هشة تتساقط مع مرور الوقت معرضة سطح الحديد للتآكل والتفاعل مع الأكسجين من جديد

شروط تكون الصـــدأ :-

1- توفر الهواء

2- توفر الرطوبة (بخار الماء) أو الماء

$$O_2 + Fe + H_2O \rightarrow Fe_2O_3H_2O$$

حل أفكر ص 28:-

لان الحديد يتآكل بوجود الأكسجين و الماء مكونا الصدأ الذي يقلل من جودة أسلاك التوصيل الكهربائي أو يؤدي إلى تلفها و انقطاعها

* يصدأ الحديد في ماء البحر بسرعة تفوق حدوث الصدأ في الماء العذب

طـــرائق حماية الفلز مـــن التآكل :-

يعد تآكل الفلزات عملية تلقائية مما يكلف الإقتصاد العالمي الكثير من المال والجهد والوقت و للتغلب على هذه المشكلات لابد من معرفة كيف يحدث التآكل و كيفية مقاومته و التغلب عليه

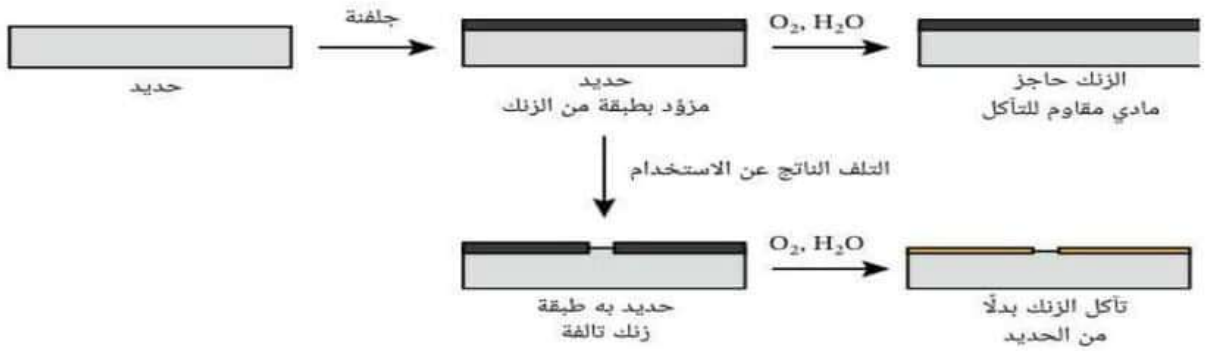
* يتكون الصدأ بوجود الأكسجين والماء معا و يمكن الحد من تكونه بعزل الحديد عنهما

* من الطرق المتبعة لمنع تكون الصدأ :-

1- طلاء سطح الحديد بطبقة دهان أو شحمة أو تغليفه بطبقة من البلاستيك

2- خلط الحديد بفلزات أخرى كالكروم والنيكل لتكوين السبائك مثل الفولاذ المقاوم للصدأ

3- تغطية الحديد بطبقة من فلز آخر أكثر نشاطا من الحديد كالخراصين في عملية تسمى (الغلفنة)



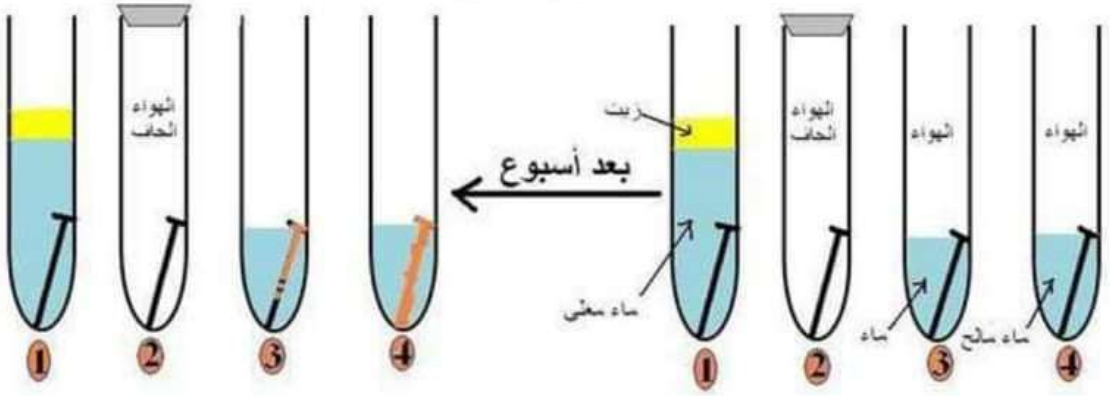
الغلفنة :- تغطية الحديد بطبقة من فلز آخر أكثر نشاطا من الحديد مثل الخارصين حيث يتآكل الفلز بدل من الحديد ويمنع تآكله

حل أفكر ص 29:-

لان الخارصين أنشط في تفاعلاته مع الماء و الأكسجين من الحديد لذا عند حصول خدش لهيكل السفينة الخارجي فإن الخارصين سوف يتفاعل بسرعة ويتآكل أولا و يبقي الهيكل الحديدي الداخلي للسفينة سليما من التآكل والتلف

4- طلاء سطح الحديد بطبقة من فلز غير الخارصين مثل النيكل والكروم بإجراء ترسيب كهربائي لها على سطح الحديد بالطلاء الكهربائي

تمثل الأنابيب أدناه ظروف حدوث الصدأ لمجموعة مسامير حديدية في أنابيب تحتوي مواد مختلفة



حل أتحقق ص 29:-

ورد ذكرها في النص أعلاه

مـــراجعة الدرس

1- رتبت الفلزات وفقا لشدة تفاعلها مع الهواء والماء و حمض الهيدروكلوريك في سلسلة نشـــــاط كيميائي

2- سلسلة النشاط الكيميائي : ترتيب الفلزات وفقا لنشاطها النسبي من الأكثر نشاطـــا إلى الأقل نشاطا و يطلق عليها أيضـــا سلسلة التفاعلية

صدأ الحديد :- طبقة هشة من أكسيد الحديد $Fe_2O_3.nH_2O$ (تشير n الى عدد جزيئات الماء المرتبطة بأكسيد الحديد) تتكون على سطح الحديد نتيجة تفاعله مع أكسجين الهواء الجوي بوجود الماء أو بخار الماء

عملية الغلفنة :- :- تغطية الحديد بطبقة من فلز آخر أكثر نشاطا من الحديد مثل الخارصين حيث يتآكل الفلز بدل من الحديد ويمنع تآكله

3- أ) لان النحاس لا يتفاعل مع الهواء أو الماء ولا مع حمض الهيدروكلوريك المخفف ويمكن إضافة نسب محددة من الخارصين والقصدير لصنع سبيكة البرونز لصناعة العملات النقدية المعدنية

ب- لأن الألمنيوم أكثر نشاطا من الحديد لذلك يحل محله و ينتج الحديد الحر و كبريتات الألمنيوم

$$2Al_{(s)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)} \longrightarrow Al_2(SO_4)_{3(aq)} + 2Fe_{(s)}$$

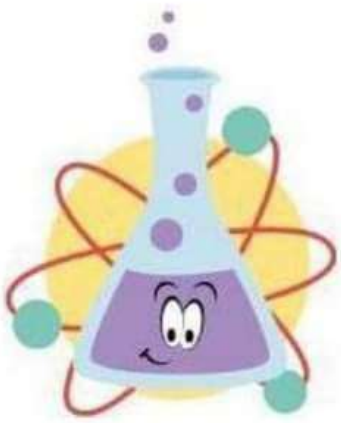
4- أ- 1- فقاقيع من الغاز 2- سخونة الأنبوب (حرارة من التفاعل) 3- صوت أزيز التفاعل

ب- غاز الهيدروجين H_2

ج-

Cu Fe Zn Mg

الأقل نشاطا الأكثر نشاطا



د- Cu Pb Fe Zn Al Mg Ca

غـــادة عبيدات

5- يحدث تفاعل ويحل الألمنيوم محل النحاس لأنه أنشط منه كيميائيا

$$Al_{(s)}+CuSO_{4(aq)} \longrightarrow Al_2(SO_4)_{3(aq)}+Cu_{(s)}$$

لا يحدث تفاعل لان المغنيسيوم أقل نشاطا من الكالسيوم فلا يحل محله في المحلول

لا يحدث تفاعل $Mg_{(s)}+CaCl_{2(aq)} \longrightarrow$

يحدث تفاعل ويحل الكالسيوم محل الخارصين لأنه أنشط منه كيميائيا

$$Ca_{(s)}+ZnCl_{2\,(aq)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)}+Zn_{(s)}$$

6- لا لا يمكن استخلاص الخارصين من أكسيده باستخدام الرصاص لان الرصاص أقل نشاطا من الخارصين فلا يحل محله في الأكسيد

لا يحدث تفاعل $Pb_{(s)}+ZnO_{(s)} \longrightarrow$

7-

أ- الصوديوم لأنه الأكثر نشاطا

ب- المغنيسيوم / الكالسيوم / الليثيوم / الصوديوم

ج- خارصين أو حديد أو رصاص

د- فضة

هـ- الكالسيوم يتفاعل مع أكسجين الهواء و يتكون أكسيد الكالسيوم أما الرصاص فلا يتفاعل مع الأكسجين

و- النحاس

ز- الخارصين

غادة عبيدات

1- أكسيد الفلز :- مركب كيميائي ينتج من تفاعل الفلز مع الأكسجين

تفاعلا الإحلال :- هو التفاعل الذي يحل فيه العنصر النشط محل العنصر الأقل نشاطا منه في أحد أملاحه أو مركباته في أثناء التفاعل

تآكل الفلز :- تكون طبقة جديدة على سطح الفلز تنتج من تفاعل الفلز مع مكونات الهواء ما يجعل الفلز أضعف و أكثر هشاشة

2- أ- يحفظ الصوديوم تحت الكيروسين أو الكاز لمنع الماء أو الهواء أو الرطوبة من الوصول إليه حيث تقوم بعزل وحماية الفلز لأنه فلز شديد النشاط سريع التفاعل

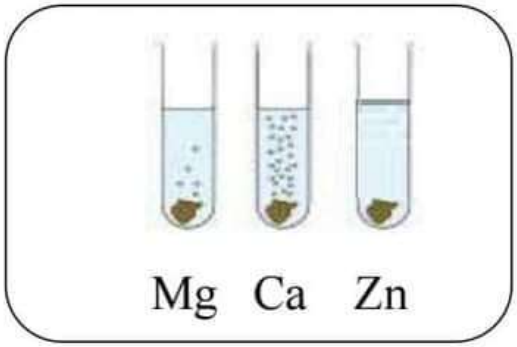
ب- لان الألمنيوم أنشط كيميائيا من الحديد فتقوم بطرده من اكسيده واستخلاصه منه

ج- لان القصدير أرخص ثمنا من البلاتين و أكثر وفرة منه تلجأ المصانع الى استخدام القصدير بدلا من البلاتين

3- أ- البوتاسيوم يتفاعل خلال (13 ثانية)

ب- أقل الفلزات سرعة في تفاعله هو الكالسيوم لذا $2Ca_{(s)}+O_{2(g)} \longrightarrow CaO_{(s)}$

4-



5-أ – الليثيوم فلز يتفاعل بسرعة مع الماء $2Li_{(s)} +2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2LiOH_{(aq)} +H_{2(g)}$

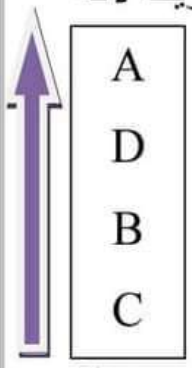
ب- الحديد يتفاعل ببطء مع حمض الهيدروكلوريك المخفف

$$2Fe_{(s)}+6HCl_{(aq)} \longrightarrow 2FeCl_{3(aq)}+3H_{2(g)}$$

6- الفقرة أ و الفقرة ب صحيحات

7- أ- 1- ارتداء معطف المختبر والنظارات الواقية و القفازات

2- توخي الحذر الشديد عند إشعال عود الثقاب وعند استعمال حمض الهيدروكلوريك لأنه حارق للجلد و الأقمشة



ب- ←

ج- الرمز C لأنه لا يتفاعل مع الماء ولا يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف أي أقل فلزات السلسلة الموجودة نشاطا

د- الرمز A لأنه أكثر فلزات الجدول نشاطا حيث انه يتفاعل مع الماء منتجا كمية من فقاقيع الغاز ويتفاعل بقوة مع الحمض حيث ينتج كمية كبيرة من غاز الهيدروجين

8- $Mg_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \longrightarrow MgSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$

9- تحليل المعلومات في السؤال :

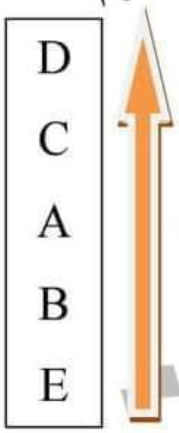
- يرسب الفلز D الفلزات الأخرى على هيئة عناصر حرة معناه أن الفلز D أنشط منهم جميعا يطردهم جميعا من محاليلهم و يحل محلهم و يوضع على رأس السلسلة

- يحل الفلز C محل الفلز A عند تسخينه مع أكسيد A معناه أنه أنشط منه

- يستخلص الفلز B الفلز E من خاماته و لا يمكنه استخلاص الفلز A من خاماته

معناه أن B أنشط من E لكن ليس أنشط من A

وبذلك يمكن ترتيب السلسلة كالشكل المجاور :-



10- أ- نعم لأنه فلز نشط حيث تتفاعل الفلزات التي قبله وبعده مع الماء البارد

ب- لا لان الفلز E يسبقه الخارصين وهو أنشط منه لا يتفاعل مع الماء لذا لا يتفاعل مثله

ج- نعم لأنه أنشط منه في سلسلة النشاط د- نعم يتفاعل ببطء شديد

هـ- لا لا يمكن استخدام E لأنه أقل نشاطا من الخارصين لذا لا يحل محله في الأكسيد

11-

السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9
الإجابة	ج	د	ج	أ	ج	ب	ج	د	ب

صقر الجنوب
منتديات