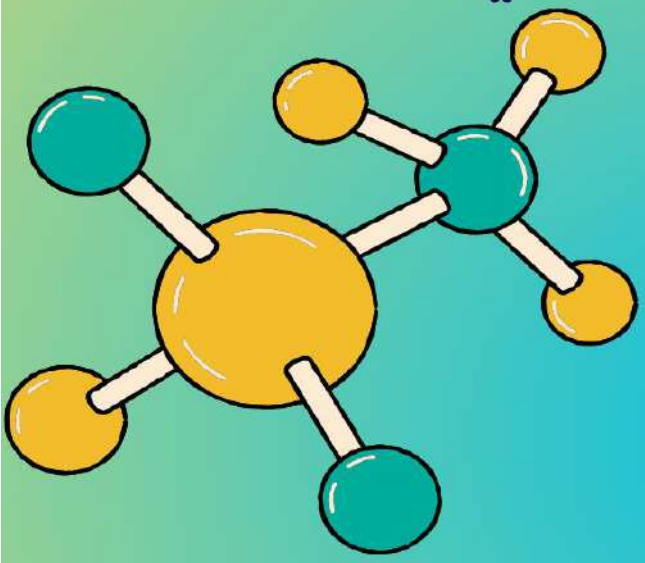
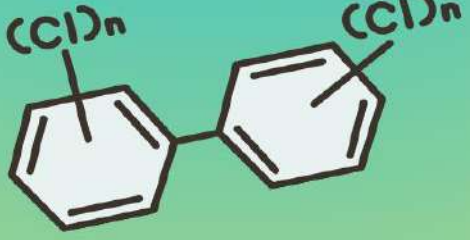
شادويك في الكيمياء

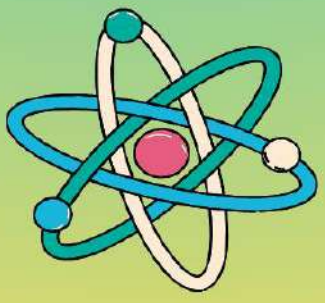
إعداد الأستاذ : أحمد الدويك
الصف التاسع : الفصل الثاني

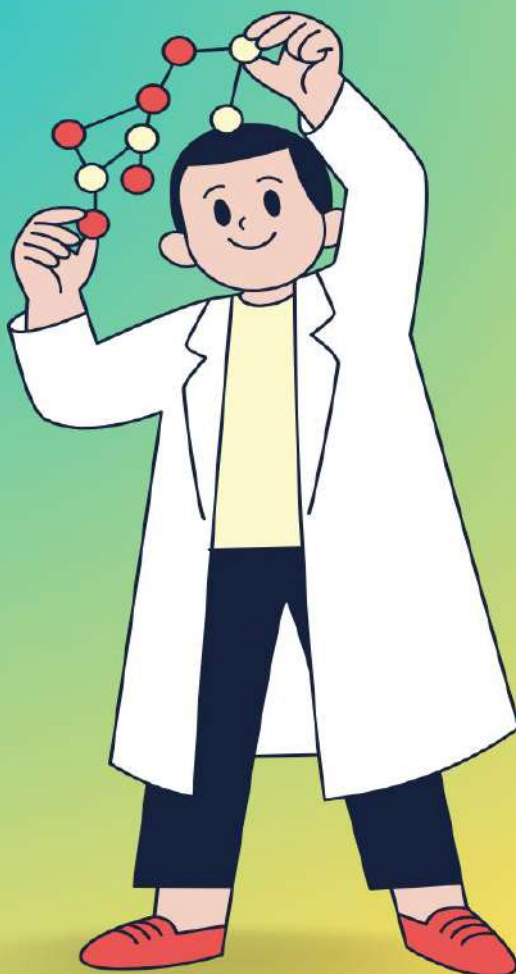
الأستاذ أحمد الدويك

الأستاذ أحمد الدويك









الجـــــــدول الدوري للعناصـــــــر

1																	18
1 H هيدروجين 1.008	2											13	14	15	16	17	2 He هيليوم 4.0026
3 Li ليثيوم 6.94	4 Be بيريليوم 9.0122											5 B بورون 10.81	6 C كربون 12.011	7 N نيتروجين 14.007	8 O أكسجين 15.999	9 F فلور 18.998	10 Ne نيون 20.180
11 Na صوديوم 22.990	12 Mg مغنيسيوم 24.305	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al ألومنيوم 26.981	14 Si سيليكون 28.085	15 P فوسفور 30.974	16 S كبريت 32.06	17 Cl كلور 35.45	18 Ar أرجون 39.95
19 K بوتاسيوم 39.098	20 Ca كالسيوم 40.078	21 Sc سكانديوم 44.956	22 Ti تيتانيوم 47.867	23 V فاناديوم 50.942	24 Cr كروم 51.996	25 Mn منجنيز 54.938	26 Fe حديد 55.845	27 Co كوبالت 58.933	28 Ni نيكل 58.693	29 Cu نحاس 63.546	30 Zn خارصين 65.38	31 Ga جاليوم 69.723	32 Ge جيرمانيوم 72.630	33 As زرنيخ 74.922	34 Se سيلينيوم 78.971	35 Br بروم 79.904	36 Kr كريبتون 83.798
37 Rb روبيديوم 85.468	38 Sr سترونشيوم 87.62	39 Y يتريوم 88.906	40 Zr زركونيوم 91.224	41 Nb نيوبيوم 92.906	42 Mo موليبدينوم 95.95	43 Tc تكنيشيوم [98]	44 Ru روثينيوم 101.07	45 Rh روديوم 102.91	46 Pd بالاديوم 106.42	47 Ag فضة 107.87	48 Cd كادميوم 112.41	49 In إنديوم 114.82	50 Sn قصدير 118.710	51 Sb أنتيمون 121.760	52 Te تيلوريوم 127.60	53 I يود 126.904	54 Xe زينون 131.293
55 Cs سيزيوم 132.905	56 Ba باريوم 137.327	57-71	72 Hf هافنيوم 178.49	73 Ta تنتالوم 180.948	74 W تنجستن 183.84	75 Re رينيوم 186.207	76 Os أوزميوم 190.23	77 Ir إيريديوم 192.217	78 Pt بلاتين 195.084	79 Au ذهب 196.967	80 Hg زئبق 200.592	81 Tl ثاليوم 204.38	82 Pb رصاص 207.2	83 Bi بيزموث 208.980	84 Po بولونيوم [209]	85 At أستاتين [210]	86 Rn رادون [222]
87 Fr فرانسيوم [223]	88 Ra راديوم [226]	89-103	104 Rf رذرفورديوم [267]	105 Db دوبنيوم [268]	106 Sg سيبورجيوم [269]	107 Bh بوريوم [270]	108 Hs هاسيوم [269]	109 Mt مايتنيريوم [277]	110 Ds درمستاديوم [281]	111 Rg رونتجينيوم [282]	112 Cn كوبيرنيسيوم [285]	113 Nh نيهونيوم [286]	114 Fl فليروفيوم [289]	115 Mc موسكوفيوم [289]	116 Lv ليفيرموريوم [293]	117 Ts تينيسين [294]	118 Og أوجانيسون [294]

العدد الذري
رمز العنصر
اسم العنصر
الكتلة الذرية

سلسلة اللانثنيدات	57 La لانثانوم 138.905	58 Ce سيريوم 140.116	59 Pr براسيوديميوم 140.908	60 Nd نيوديميوم 144.242	61 Pm بروميثيوم [145]	62 Sm ساماريوم 150.36	63 Eu يوروبيوم 151.964	64 Gd جادولينيوم 157.25	65 Tb تيربيوم 158.925	66 Dy ديسبروسيوم 162.500	67 Ho هولميوم 164.930	68 Er إربيوم 167.259	69 Tm ثوليوم 168.934	70 Yb يتربيوم 173.045	71 Lu لوتيتيوم 174.967
سلسلة الأكتنيدات	89 Ac أكتينيوم [227]	90 Th ثوريوم 232.038	91 Pa بروتكتينيوم 231.036	92 U يورانيوم 238.029	93 Np نبتونيوم [237]	94 Pu بلوتونيوم [244]	95 Am أمريشيوم [243]	96 Cm كوريوم [247]	97 Bk بيركيليوم [247]	98 Cf كاليفورنيوم [251]	99 Es أينيشتانيوم [252]	100 Fm فيرميوم [257]	101 Md مندليفيوم [258]	102 No نوبيليوم [259]	103 Lr لورينسيوم [262]

فلز قلوي | فلز قلوي ترابي | فلز إنتقالي | فلز قاعدي | شبه فلز | لا فلز | هالوجين | غاز نبيل | عنصر لانثنيدي | عنصر أكتنيدي

صلب | سائل | غاز | صناعي

المصدر : الإتحاد الدولي للكيمياء البحتة و التطبيقية IUPAC
04 - 05 - 2022

Akram Amir ElAli
www.chemistrysources.com
2023

لمتابعة شرح الدوسية و اوراق العمل و الامتحانات يرجى مسح QR التالي

أو الدخول مباشرة على الرابط من هنا https://qr1.be/4B21

للانضمام لجروب واتس أب يرجى التواصل على الرقم التالي :0787658427

الوحدة الثالثة

نشاط الفلزات

نحاس

فضة

ذهب

مكونات الوحدة

- تفاعلات الفلزات
- سلسلة النشاط الكيميائي و تآكل الفلزات

الفكرة العامة للوحدة :

تختلف الفلزات في نشاطها الكيميائي عند تفاعلها مع الهواء و الماء والحموض و بناءً على هذا الأختلاف رتبت الفلزات في سلسلة نشاط كيميائي ويمكن عن طريق هذه الترتيب التنبؤ بنواتج تفاعلات هذه الفلزات

تفاعلات الفلزات

الدرس الأول

الفكرة الرئيسة للدرس :

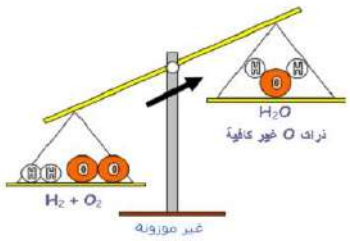
تتفاوت الفلزات في سرعة تفاعلها مع كل من غاز الأكسجين و الماء و حمض الهيدروكلوريك المخفف ويعبر عن تفاعلاتها بمعادلات كيميائية موزونة .

معلومات تأسيسية مهمة قبل البدأ بالمادة :

يتكون العنصر الكيميائي من أحرف باللغة الإنجليزية وله نوعان

1. يتكون من حرف واحد فقط و يكون capital مثل H ,N,C
2. يتكون من حرفين احدهم capital و الأخر small مثل Na , Cl , Zn

المعادلة الكيميائية الموزونة : هي معادلة تفاعل تكون فيها أعداد ذرات كل عنصر متساوية في كلٍّ من المتفاعلات والنواتج في طرفَي المعادلة ويكون ذالك على النحو التالي :



1) عداد الذرات لكل عنصر على يمين التفاعل يجب أن تساوي عدد ذراته على يسار التفاعل
2) دائما نعتبر الرقم الموجود على يسار المركب عبارة عن رقم مضروب بالعناصر جميعها (بعتبره رقم مضروب في داخل قوس يوزع على الجميع)

3) يعبرالرقم الموجود على يمين العنصر عن العنصر نفسه فقط ولا يتم ضربه بباقي العناصر باستثناء وحجود الأقواس مثل $(OH)_2$

4) لموازنة المعادلة نضيف دائما الرقم على اليسار فقط

أمثلة للتوضيح :

التدرب على موازنة المعادلات الكيميائية

$H_2 + O_2 \longrightarrow H_2O$	1.
$S_8 + O_2 \longrightarrow SO_3$	2.
$HgO \longrightarrow Hg + O_2$	3.
$Zn + HCl \longrightarrow H_2 + ZnCl_2$	4.
$Na + H_2O \longrightarrow NaOH + H_2$	5.
$C_{10}H_{16} + Cl \longrightarrow C + HCl$	6.
$Fe + O_2 \longrightarrow Fe_2O_3$	7.

مقدمة تمهيدية :

- تقع الفلزات على يسار الجدول الدوري (مجموعة 1 و مجموعة 2) وبوسط الجدول الدوري (العناصر الانتقالية) (الجدول الدوري صفحة 4 يوضح الفلزات)
- تعد المجموعتان الأولى و الثانية من أكثر الفلزات نشاطاً
- تتميز الفلزات بأنها

1- عناصر صلبة لامعة

2- قابلة للسحب و الطرق

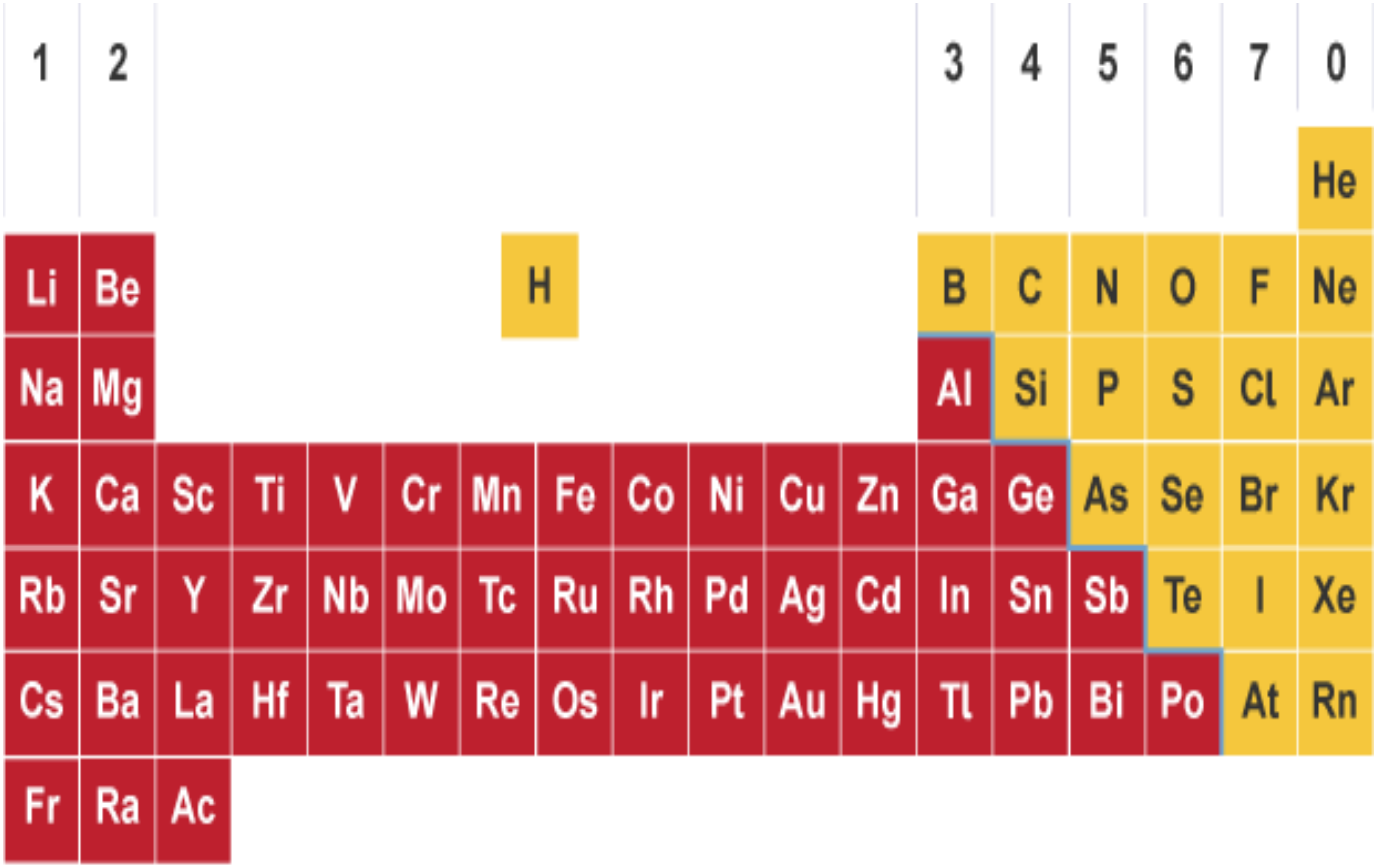
3- موصلة للحرارة و الكهرباء

- تتفاوت الفلزات في سرعة تفاعلها فمنها ما هو سريع مثل الصوديوم و البوتاسيوم ومنها ما هو بطيء مثل الذهب و البلاتين فلماذا تتفاوت الفلزات في سرعة تفاعلها ؟

- سؤال : اذكر خصائص (مميزات الفلزات) ؟

1) عناصر صلبة و لامعة
2) قابلة للطرق و السحب
3) موصلة للحرارة و الكهرباء
4) تُكون الفلزات أيونات موجبه

منهاجي
متعة التعليم الهادف



سؤال : فسر لماذا تُكون الفلزات أيونات موجبة عند تفاعلها ؟

نتيجةً لفقدها الإلكترونات أثناء تفاعلها

تختلف الفلزات في سرعة تفاعلها بالاعتماد على نشاط الفلز

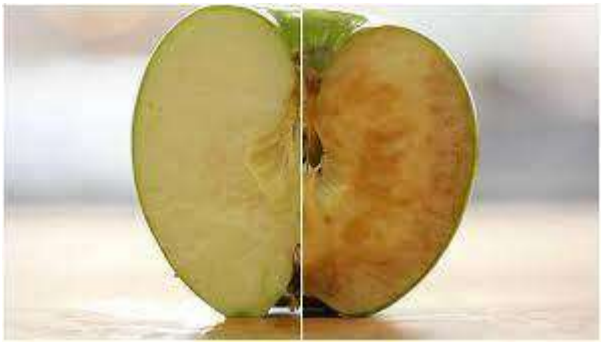
نشاط الفلز : هو سرعة فقد الفلزات للإلكترونات وتكوين أيون موجب

سؤال : اذكر الخصائص التي تؤثر على نشاط الفلز ؟

1) موقع الفلز بالجدول الدوري
2) اختلاف التركيب الإلكتروني
3) تفاوت حجوم الذرات في المجموعة الواحدة

حمد الدوك

تفاعل الفلزات مع الأكسجين



سؤال : اذكر بعض الأمثلة على تفاعل الفلزات مع غاز الأكسجين وبين(فسر) سبب حدوث هذه التفاعلات ؟

الحل :

من الأمثلة على تفاعل الفلزات مع الأكسجين

1. تغير لون التفاح إذا تعرض للهواء بعد تقطيعه

التفسير : يحتوي التفاح على الحديد وعند تعرض سطح التفاحة لأكسجين الهواء يتفاعل معه فينتج بذلك طبقة بنية داكنة

2 .صدأ الهيكل الحديدي للسيارات المهجورة

التفسير : يتعرض هيكل السيارة إلى اكسجين الهواء ويتفاعل معه منتجاً بذلك صدأ الحديد

نستنتج من المثالين السابقين أن الفلزات تتفاعل مع أكسجين الهواء الجوي مما يؤدي إلى تغير لون سطح الفلز ليصبح أقل لمعان نتيجة تكون طبقة من أكسيد الفلز عليه

سؤال : اذكر التغيرات التي تحدث على المعدن عند تفاعله مع الفلز ؟

تغير لون سطح الفلز ليصبح أقل لمعان

أكسيد الفلز : مركب كيميائي ينتج من تفاعل الفلز مع غاز الأكسجين

يعبر عن تفاعل الفلز مع غاز الأكسجين بالمعادلة العامة الآتية :

فلزٌّ + غازِ الأكسجينِ ⟵ أكسيد الفلز

أنواع تفاعلات الفلزات مع الأكسجين :

تفاعل الفلزات القلوية (عناصر المجموعة الأولى) مع الأكسجين :

- تتفاعل الفلزات القلوية (ليثيوم, صوديوم, بوتاسيوم) بسرعة مع غاز الأكسجين (يستغرق التفاعل ثواني قليلة فقط)

- من الأمثلة على هذه النوع من التفاعلات هو تفاعل الصوديوم مع الأكسجين فعند قطع فلز الصوديوم بالسكين يتغير لون سطه في مكان القطع من فضي لامع إلى رمادي باهت خلال ثواني

سؤال : تغير لون فلز الصوديوم من اللون الفضي لامع إلى الرمادي الباهت عند قطعه بالسكين ؟

بسبب تفاعله مع أكسجين الهواء وتكون طبقة من أكسيد الصوديوم

سؤال : أكتب المعادلة الكيميائية الموزونة التي تبين تفاعل الصوديوم مع الأكسجين لإنتاج أكسيد الصوديوم Na_2O؟

$$4Na + O_2 \longrightarrow 2Na_2O$$

تفاعل الفلزات القلوية الأرضية (عناصر المجموعة الثانية) مع الأكسجين :

- تتفاعل الفلزات القلوية الأرضية مع غاز الأكسجين بسرعة أقل من الفلزات القلوية (تحتاج إلى بضع دقائق)
- من الأمثلة على هذه النوع من التفاعلات هو تفاعل الكالسيوم مع الأكسجين حيث يحتاج لبضع دقائق لتكوين أكسيد الكالسيوم وفق المعادلة التالية : $2Ca_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CaO_{(s)}$
- ويتفاعل أيضاً فلز المغنيسيوم مع غاز الأكسجين ويستغرق التفاعل مدة من الزمن

- يتفاعل المغنيسيوم مع الأكسجين عند تركه معرضاً للهواء ويصبح سطه قاتماً (لون غامق) نتيجة تكون طبقة من أكسيد المغنيسيوم MgO

سؤال : لماذا يجب حفظ بعض الفلزات مثل المغنيسيوم داخل وعاء مغلق ؟

لأنه فلز نشط يتفاعل مع غاز الأكسجين الموجود في الهواء منتجاً بذلك أكسيد الفلز

- يتفاعل المغنيسيوم مع الأكسجين بسرعة عند حرقه وينتج من التفاعل رماد أبيض من أكسيد المغنيسيوم

بعض الأمثلة على تفاعل الفلزات الإنتقالية و فلزات المجموعة 3A مع غاز الأكسجين :

- يتفاعل الألمنيوم مع الأكسجين مكوناً طبقه رقيقة و متماسكة من أكسيد الألمنيوم Al_2O_3
- كما يتفاعل الحديد مع الأكسجين بوجود الرطوبة (الماء) لينتج صدأ الحديد
- صدأ الحديد: وهو مادة بنية ذات سطح هش تختلف في لونها و صلابتها عن عنصر الحديد

سؤال أتحقق ص13 : أعبر عن تفاعل فلز الليثيوم مع غاز الأكسجين بمعادلة كيميائية موزونة ؟

$$4\ Li + O_2 \longrightarrow 2\ Li_2O$$

سؤال أفكر ص13 : يحافظ فلز الذهب على بريقه مئات السنين ؟

لأن الذهب فلز خامل (غير نشط) لا يتفاعل مع الهواء و الماء و الحموض و كافة العوامل الطبيعية

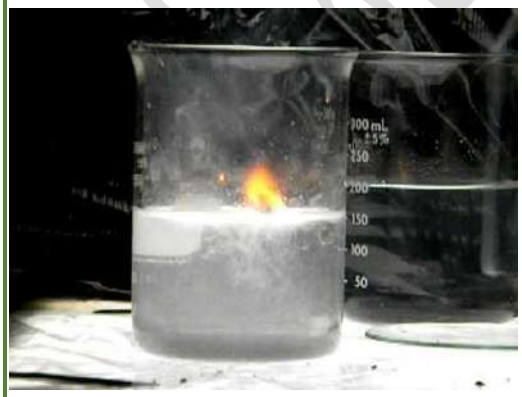
ملخص بالنسبة لتفاعل الفلزات مع غاز الأكسجين

1 . عناصر المجموعة الأولى أكثر نشاطاً من عناصر المجموعة الثانية و الثالثة في تفاعلها مع الأكسجين

2 . يزداد نشاط العنصر في المجموعة الواحدة بالإتجاه من أعلى إلى أسفل (يزداد العدد الذري)

3 . ينتج من تفاعل عناصر المجموعة الأولى مع الأكسجين أكسيد الفلز (انتبه يكون الفلز مكون من ذرتين مثل Li_2O , Na_2O)

تفاعل الفلزات مع الماء



- تتعرض بعض الفلزات التي نستخدمها في حياتنا اليومية للماء فمنها ما يتفاعل مع الماء مثل الكالسيوم Ca و منها ما يكون خاملاً مثل الذهب Au و الفضة Ag فما هي الفلزات التي تتفاعل مع الماء و كيف نستدل على حدوث تفاعل ؟
- تتفاعل الفلزات القلوية و الفلزات القلوية الأرضية مع الماء وينتج من تفاعلها هيدروكسيد الفلز و غاز الهيدروجين وكمية من الحرارة

سؤال : اكتب المعادلة العامة التي تصف تفاعل الفلز مع الماء ؟

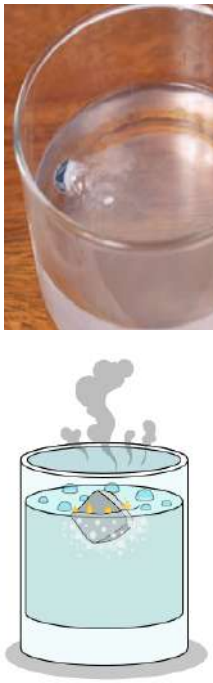
فلزٌّ + ماءٍ ⟵ هيدروكسيد الفلز + غازِ الهيدروجين + حرارةٍ

أنواع تفاعلات الفلزات مع الماء :

تفاعل الفلزات القلوية (مجموعة 1) مع الماء :

- تتفاوت سرعة الفلزات القوية في تفاعلها مع الماء حيث نستدل على سرعة حدوث التفاعل من كمية الغاز المتصاعد بالإضافة إلى كمية الحرارة المنبعثة
- كلما زادت كمية الغاز الناتج من التفاعل و زادة درجة حرارته زادة سرعة حدوث التفاعل (علاقة طردية) كمية غاز الهيدروجين ↑ درجة الحرارة تزاد ↑ ⟵ سرعة التفاعل ↑
- ملاحظة مهمة : معظم الفلزات تكون مركبات ذات تأثير قاعدي في الماء (تغير ورقة تباع الشمس من اللون الأحمر إلى اللون الأزرق)
- بناءً على هذه المعلومات قام العلماء بترتيب عناصر المجموعة الأولى وفق سرعة تفاعلها مع الماء Li<Na<K
- بناءً على هذه المعلومات قام العلماء بدارسة تفاعل الفلزات مع الماء واستنتجو ما يلي :

1) يتفاعل عنصر الليثيوم و الصوديوم بسرعة كبيرة مع الماء و ينتجوا كمية من غاز الهيدروجين و الحرارة
2) يتفاعل عنصر البوتاسيوم مع مع الماء بسرعة كبيرة جداً منتجاً حرارة كبيرة تؤدي إلى احتراق غاز الهيدروجين المتصاعد كما في المعادلة التالية :



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

تفاعل الفلزات القلوية الأرضية (مجموعة 2) مع الماء

- بعض الأمثلة على تفاعل فلزات المجموعة الثانية مع الماء

1) تفاعل الكالسيوم في الماء عند درجة حرارة الغرفة وينتج من هذه التفاعل فقاقيع من غاز الهيدروجين بالإضافة إلى هيدروكسيد الكالسيوم قليل الذوبان في الماء

$$Ca + 2H_2O \rightleftharpoons Ca(OH)_2 + H_2$$

2) يتفاعل فلز المغنيسيوم ببطء شديد عند وضعه في الماء البارد منتجاً بذلك كمية قليلة من فقاقيع غاز الهيدروجين (تزدا كمية غاز الهيدروجين عند تسخين الماء) كما في المعادلة التالية

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

- نستنتج من المثالين السابقين أن فلز الكالسيوم أكثر نشاطاً (أسرع بالتفاعل) من فلز المغنيسيوم
- ملاحظة مهمة : ينتج من تفاعل عناصر المجموعة الثانية مع الماء هيدروكسيد الفلز (حيث يكون لدينا ثنائي هيدروكسيد مثل $Mg(OH)_2$

سؤال أتحقق ص15 :

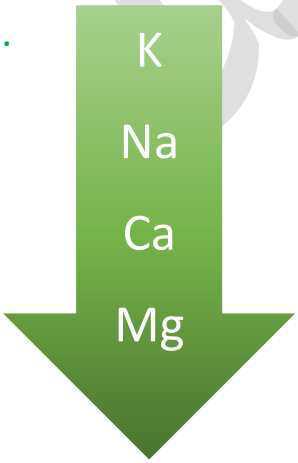
1. اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة لتفاعل فلز الصوديوم مع الماء ثم سمي النواتج ؟
2. أرتب الفلزات : (Na,K,Mg,Ca) عمودياً وفقاً لسرعة تفاعلها مع الماء من الأكثر سرعة إلى الأقل سرعة

الحل

1. $2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$

هيدروكسيد الصوديوم — غاز الهيدروجين

2.



سؤال أفكر ص15 : يحفظ فلز البوتاسيوم في زيت البرافين ؟

كي لا يتفاعل مع الأوكسجين الموجود في الهواء فهو يعتبر من العناصر النشطة .

ملخص بالنسبة لتفاعل الفلزات مع الماء

1 . عناصر المجموعة الأولى أكثر نشاطاً من عناصر المجموعة الثانية و الثالثة في تفاعلها مع الماء

2 . يزداد نشاط العنصر في المجموعة الواحدة بالإتجاه من أعلى إلى أسفل (يزداد العدد الذري)

3 . ينتج من تفاعل عناصر المجموعة الثانية مع الماء هيدروكسيد الفلز (انتبه يكون الهيدروكسيد مكون من ذرتين مثل $Ca(OH)_2$)

4. تكون هيدروكسيد الفلزات القلوية (K,Na,Li) أكثر ذوبان في الماء من هيدروكسيد الفلزات القلوية الأرضية (Ba,Be,Ca,Mg)

تفاعل الفلزات مع حمض الهيدروكلوريك المخفف

تقسم الفلزات وفق لتفاعلها مع حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى 3 اقسام :

1. فلزات تتفاعل بسرعة كبيره مع حمض الهيدروكلوريك المخفف مثل البوتاسيوم K
2. فلزات تتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف ولكن تحتاج إلى وقت كبير مثل الرصاص Pb
3. فلزات لا تتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف مثل الذهب Ag,Cu, Au

- ينتج من تفاعل الفلزات مع حمض الهيدروكلوريك ملح + غاز الهيدروجين (فقاقيع من الغاز)
  كما في المعادلة التالية : فلز + حمض الهيدروكلوريك ⟵ ملح + غاز الهيدروجين

- الملح : هو مركب أيوني ينتج من تفاعل الحمض إما مع قاعدة أو مع فلز .

- يسمى الملح الناتج من تفاعل الفلز مع حمض الهيدروكلوريك ملح كلوريد الفلز

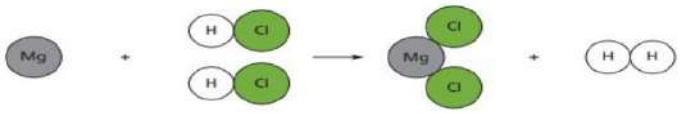
فلزٌ + حمضِ الهيدروكلوريك ⟵ كلوريد الفلز + غازِ الهيدروجين

منهاجي
متعة التعليم الهادف

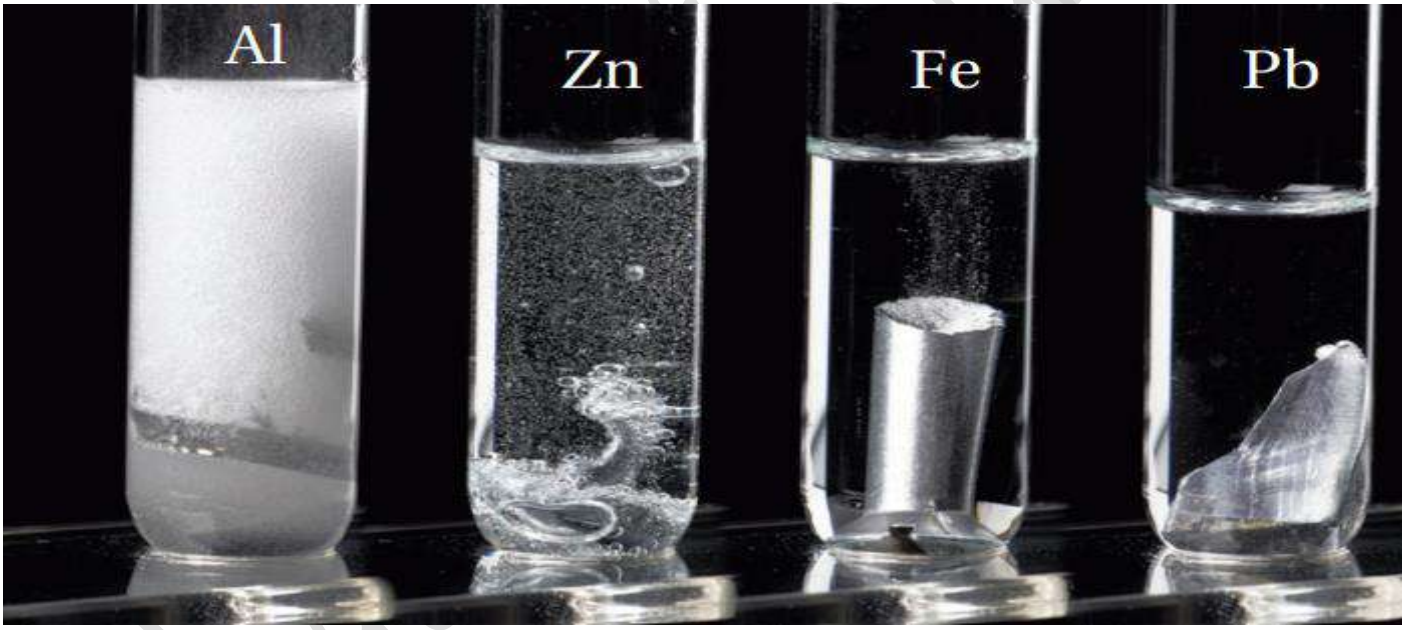
بعض الأمثلة على تفاعل الفلزات مع حمض الهيدروكلوريك

1. يتفاعل فلز المغنيسيوم بسرعة مع حمض الهيدروكلوريك المخفف وينتج من تفاعله ملح كلوريد المغنيسيوم + كمية كبيرة من فقاقيع غاز الهيدروجين إلى أن يختفي فلز المغنيسيوم بالكامل كما في التفاعل التالي :

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



يسمى هذه النوع من التفاعلات بتفاعل الإحلال (يشرح بالتفصيل بالدرس الثاني)



2. يتفاعل الألمنيوم بسرعة مع حمض الهيدروكلوريك المخفف وتتصاعد كمية من فقاقيع غاز الهيدروجين إلى أن ينتهي التفاعل (يستغرق التفاعل عدة ثواني ليظهر بوضوح)

سؤال : فسر يستغرق تفاعل الألمنيوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف عدة ثواني ليظهر بوضوح؟

بسبب وجود طبيقة رقيقة و متماسكة من أكسيد الألمنيوم AL_2O_3 على سطه

3. يتفاعل الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك المخفف بسرعة أقل من الألمنيوم

4. يتفاعل الحديد ببطء مع حمض الهيدروكلوريك المخفف منتجاً كمية أقل من غاز الهيدروجين

5. يتفاعل الرصاص ببطء شديد مع حمض الهيدروكلوريك المخفف

▼ يشير التفاوت في كمية فقاعيع غاز الهيدروجين إلى الأختلاف (التفاوت) في سرعة التفاعل
كلما زادت كمية فقاعات غاز الهيدروجين زادت سرعة التفاعل (علاقة طردية)

سؤال أتحقق ص17 :

1.ما نواتج تفاعل فلز الألمنيوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف ؟

2.اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة لتفاعل فلز الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك المخفف ؟

الحل:

1. ملح كلوريد الألمنيوم + غاز الهيدروجين

2. $Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$

سؤال أفكر ص17 : لا ينصح بطهو الأغذية الغنية بالحموض في أوعية مصنوعة من فلز الألمنيوم ؟

الحل : بسبب تفاعل الألمنيوم مع الحموض الموجوده في الأطعمة

▼ يمكن وصف تفاعلات الفلزات المختلفة مع الماء البارد وحمض HCl المخفف كما في الجدول التالي :

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

نلاحظ من الجدول الســـابق أن معظم الفلزات تتفاعل مع الهواء و الماء و بعض الأحماض وهذا يعني أنها نشطة كيميائياً مما يؤدي إلى قابلية هذه الفلزات للتآكل ، لذلك لجأ العلماء إلى تحسين خصائص الفلزات وملاءمتها للاستخدامات المختلفة حيث توصل العلماء لتصنيع ما يسمى بالسبائك

السبائك : وهي خليط من الفلز وعناصر أخرى قد تكون فلزات أو لافلزات

سؤال : اذكر بعض الأمثلة على السبائك واذكر مكوناتها و استخداماتها ؟

1) سبيكة الفولاذ تتكون من فلز الحديد بلإضافة إلى نسبة محددة من الكربون الاستخدامات الإنشاءات و خطوط السكك الحديدية (تستخدم في هذه المجالات الإنائية بسبب قوتها وصلابته)

2) سبيكة الفولاذ المقاوم للصدأ (عبارة عن سبيكة الفولاذ وعناصر أخرى) تتكون من فلز الحديد مضافاً إليه النكل و الكربون و الكروم بنسب محددة الإستخدامات أواني الطبخ

3) سبيكة البرونز تتكون من تتكون من النحاس مضافاً إليه الخارصين و القصديربنسب محددة الإستخدامات صناعة الأواني

سؤال أتحقق ص18 : أحدد مكونات سبيكة الفولاذ المقاوم للصدأ ؟

الحل:

تتكون من فلز الحديد مضافاً إليه النكل و الكربون و الكروم بنسب محددة

ملخص لتفاعل الفلزات مع حمض الهيدروكلوريك :

1. ينتج من تفاعل جيمع الفلزات من حمض الهيدروكلوريك المخفف كلوريد الفلز الثنائي

(يعني فلز مع Cl_2 مثل ($PbCl_2,MgCl_2,FeCl_2$) بإستثناء ما يلي :

أ- تفاعل اللمنيوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف حيث ينتج عنه $AlCl_3$

ب- تفاعل عناصر المجموعة الأولى حمض الهيدروكلوريك المخفف حيث ينتج (NaCl,LiCl,KCl)

مراجعة الدرس

1. الفكرة الرئيسة : أعدد مؤشرات حدوث تفاعل الفلزات مع الماء ؟

الحل :

1. تصاعد فقاعات من غاز الهيدروجين
2. إنتاج كمية من الطاقة الحرارية

2. أوضح المقصود بكل من : نشاط الفلز ، السبائك

الحل :

نشاط الفلز : سرعة فقد الفلز إلكتروناته في التفاعل و تكوين أيونه الموجب

السبائك : وهي خليط من الفلز وعناصر أخرى قد تكون فلزات أو لافلزات

3. أفسر : يحفظ المغنيسيوم Mg في أوعية محكمة الإغلاق ؟

الحل : لإنه فلز نشط كيميائياً وإذا تعرض للهواء الطلق فسوف يتفاعل مع الأكسجين مكوناً طبقة من أكسيد المغنيسيوم .

4. اكتب معادلة كيميائية موزونة لكل من التفاعلين الآتيين :

أ- الألمنيوم Al مع غاز الأكسجين O_2

ب- الصوديوم Na مع حمض الهيدروكلوريك المخفف HCl

الحل :

أ - $4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3$

ب - $2Na + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2 +$ حرارة

5. إذا علمت أن الفلزات : (ليثيوم Li_3 ، صوديوم Na_{11} ، بوتاسيوم K_{19} ، روبيديوم Rb_{37}) تقع في المجموعة الأولى من الجدول الدوري . توقع الفلز الأكثر نشاطاً في تفاعله مع كل من غاز الأكسجين و الماء مبرراً اجابتك ؟

الحل : عنصر الروبيديوم هو أكثر العناصر نشاطاً وذلك لأنه في اسفل المجموعة الأولى (كلما انتقلنا من اعلى الى اسفل زاد العدد الذري وزاد نشاط العناصر)

6. أكمل المعادلات الكيميائية الآتية للتفاعلات التي يمكن حدوثها ثم أزنها ؟

1. $2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$
2. $Zn + H_2O \longrightarrow$ لا يحدث تفاعل
3. $Cu + 2HCl \longrightarrow$ لايحدث تفاعل
4. $4Li + O_2 \longrightarrow 2Li_2O$

7. أختار الكلمة المناسبة مما يأتي لأكمال بها الفراغات في العابارات أدناه :

(الهيدروجين ، الأورق ، الأحمر ، أكثر نشاطاً ، الأكسجين ، أقل نشاطاً)

أ- فلز الصوديوم Na أقل نشاطاً في تفاعله مع الماء من فلز البوتاسيوم K

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

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

أنت مدين لنفسك بإيصالها إلى حيث تستطيع أن تصل

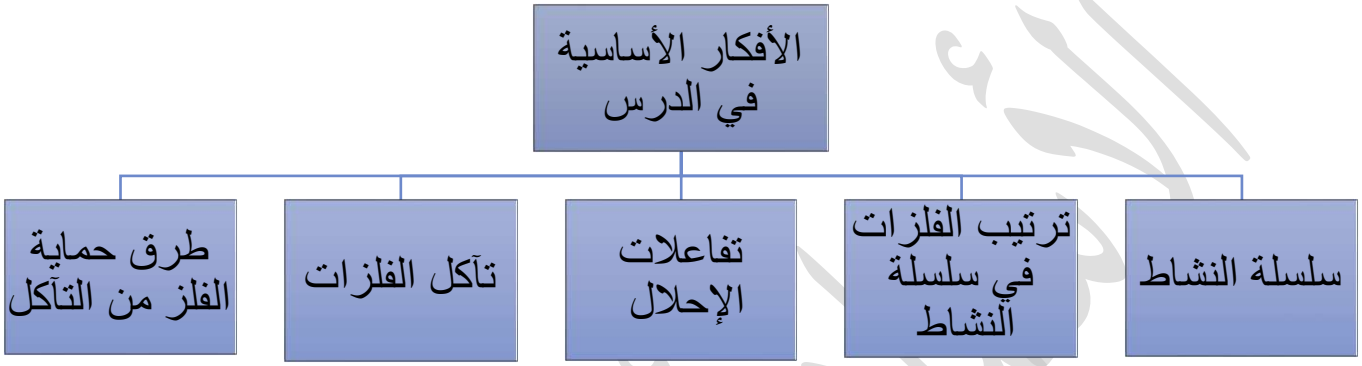
أنت مدين لنفسك أن تصبح عظيماً

مساحة لتدوين ملاحظاتك و أفكارك (طلع روح نيوتن الي عندك 😂😀)

الأستاذ أحمد الدوك

سلسلة النشاط الكيميائي و تآكل الفلزات

الدرس الثاني



الفكرة الرئيسة للدرس :

رتبت الفلزات وفقاً لسرعة تفاعلها مع كل من غاز الأكسجين و الماء و حمض الهيدروكلوريك المخفف في سلسلة نشاط كيميائي حيث يمكن التنبؤ من هذه السلسلة باماكنية حدوث التفاعل و قابلية الفلزات للتآكل

سلسلة النشاط الكيميائي

- يعتمد استخدام العناصر الكيميائية في مجالات الحياة على :

1- الخصائص الفيزيائية

2- الخصائص الكيميائية (أو نشاطها الكيميائي)

- عرفت سابقاً ان هناك بعض الفلزت نشطه جداً اثناء تفاعلها مثل (الصوديوم و البوتاسيوم) وأن هناك فلزات لا يظهر لها تفاعل مثل (النحاس و الذهب)

سؤال : اذكر بعض الأمثلة على استخدامات الفلزات الخاملة في الحياة العامة ؟

الحل :

يستخدم عنصرا البلاتين Pt و التيتانيوم Ti في تصنيع الأطراف الصناعية مثل الصفائح و الدبابيس و البراغي التي يتم إدخالها في جسم الأنسان في عمليات استبدال المفاصل

سؤال : فسر لماذا نستخدم البلاتين Pt و التيتانيوم Ti في تصنيع الأطراف الصناعية ؟

الحل :

بسبب مقاومة هذه العناصر للتآكل بفعل سوائل الجسم و عدم تفاعلهما معها

- يتضح مما سبق أن الفلزات تتفاوت في نشاطها و استخدامتها فكيف يمكن ترتيب الفلزات وفق نشاطها الكيميائي ؟

ترتيب الفلزات في سلسلة النشاط الكيميائي (السلسلة التفاعلية)

- يعد الجدول الدوري وسيلة لترتيب العناصر الكيميائية وفق للتشابه و الأختلاف في خصائصها
- وتعد ايضاً سلسلة النشاط الكيميائي طريقة أخرى لترتيب العناصر وتعرف ايضاً باسم السلسلة التفاعلية
- سلسلة النشاط الكيميائي (السلسلة التفاعلية) : وهي ترتيب الفلزات وفق نشاطها النسبي من الأكثر نشاطاً إلى الأقل نشاطاً
- سؤال : بماذا يستفاد من سلسلة النشاط الكيميائي ؟

الحل :

1- التنبؤ بتفاعلات العناصر

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

▼ سؤال اذكر بعض الأمثلة على التطبيقات العملية لسلسلة النشاط الكيميائي ؟

الحل :

1. الحصول على معلومات عن تفاعلات الفلزات مع الماء و الحمض
2. التنبؤ بكيفية استخلاص الفلزات من خاماتها

سؤال : اذكر الفلزات التي تستخدم في صناعة الجواهر و الحلي و فسر سبب استخدام هذه الفلزات ؟

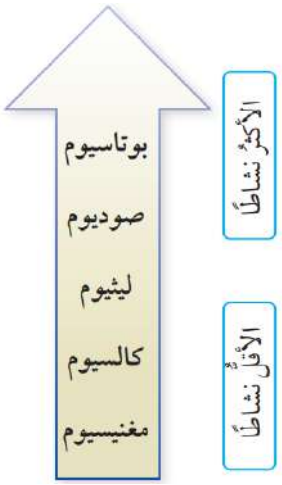
الحل :

1- يتم استخدام فلزي الذهب و الفضة وذلك لأنها تحافظ على بريقها ولمعانها مده طويلة من الزمن ما يشير إلى أنها لا تتفاعل مع الماء و او الهواء المحيط بها

2- بالنسبة للحلي و الجواهرة التقليدية فتصنع من النحاس وفلزات أخرى وذلك لانها تتكون من مواد متوفرة بكثرة وذات تكلفة منخفظة لكن نجد هذه المواد تفقد بريقها مع الزمن و تغطيها طبقة معتمة (هذه يعني انها تتفاعل مع الماء و الهواء)

والان دعونا نتعرف كيف استطاع العلماء ترتيب سلسلة النشاط الكيميائي

▼ تبين للعلماء عند دراستهم للعناصر أن ترتيب العناصر بحسب تفاعلها مع الماء هو نفس الترتيب الذي يصلح لتكوين سلسلة النشاط الكيميائي كما في الشكل التالي



سؤال : كيف استطاع العلماء ترتيب الفلزات بسلسلة النشاط الكيميائي ؟

الحل : بالإعتماد على دراسة تفاعلات الفلزات مع الماء و مع الحموض

▼ نلاحظ من الشكل المجاور ما يلي :

1- تعد عناصر المجموعة الأولى الأكثر نشاطاً في الجدول الدوري

2- يزداد نشاط العناصر في المجموعة الواحدة بالانتقال من أعلى إلى أسفل (يعني يزداد حجم الذرة و يسهل فقد الإلكترونات)

- يستفاد من سلسلة النشاط الكيميائي بمعرفة الفلزات الأكثر نشاطاً و الأقل نشاطاً وذلك لتسهيل عملية الصناعات التي تعتمد على الفلزات
- تعد العناصر التالية الحديد و النحاس و الألمنيوم من الفلزات قليلة النشاط شائعة الاستخدام في حياتنا اليومية

سؤال اذكر بعض العناصر ذات الاستخدامات اليومية في حياتنا و فسر سبب استخدامها ؟

الحل :

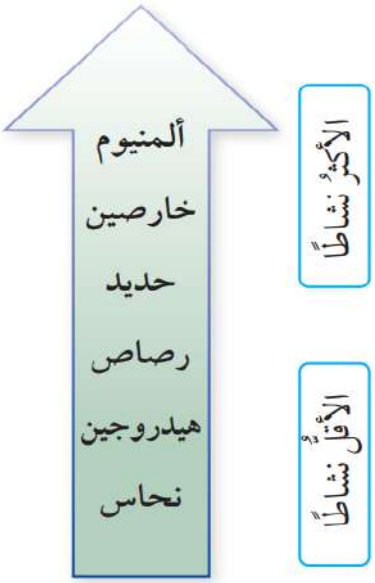
يستخدم كل من الحديد و النحاس و الألمنيوم في حياتنا اليومية وذلك بسبب قلة نشاطها الكيميائي

سؤال : اذكر بعض استخدامات الحديد و الالمنيوم ؟

1- استخدم الحديد في الماضي في صناعة الأبواب و النوافذ و أعمال البناء

2- اما اليوم استبدل الحديد بالالمنيوم حيث يستخدم في صناعة النوافذ و الأبواب و تزين السقوف

- استكمل العلماء دراسة الفلزات و ترتيبها في سلسلة النشاط الكيميائي كما يظهر في الشكل المجاور :



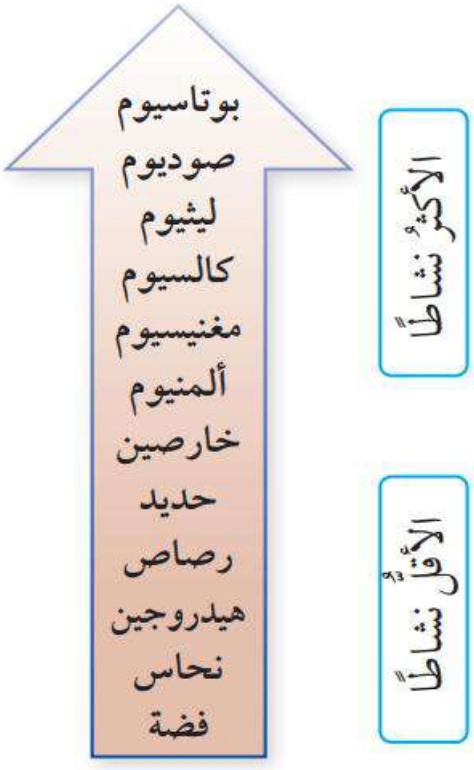
- اعتمد العلماء على ترتيب هذه الفلزات في سلسلة النشاط الكيميائي على تفاعل الفلزات مع حمض الهيدروكلوريك HCl (المادة التي تنتج غاز الهيدروجين H_2 بكمية أكبر اثناء تفاعلها مع حمض الهيدروكلوريك HCl تكون أكثر نشاط كيميائي)

- ملاحظة مهمة لا يتفاعل فلز النحاس و فلز الفضة مع حمض الهيدروكلوريك HCl

- أي فلز يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك HCl ينتج ملح + غاز الهيدروجين ويكون الفلز انشط من غاز الهيدروجين مثل :

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

▼ يمكن دمج الشكلين السابقين للحصول على سلسلة نشاط للفلزات أكثر شمولا كما في الشكل التالي



سؤال أتحقق ص[24] :

1- أحدد الفلز الأكثر نشاطاً في مجموعة الفلزات الآتية

(الرصاص ، المغنيسوم ، الخارصين ، الألمنيوم)

2- أقترح طريقة للتحقق من ذلك موضحاً إجابتي

الحل

1- مغنيسيوم > الألمنيوم > الخارصين > الرصاص

2- من خلال تفاعل الفلزات مع حمض الهيدروكلوريك HCl وملاحظة كمية غاز الهيدروجين الناتجة حيث كلما زادت كمية الغاز كان الفلز أكثر نشاط

تفاعلات الإحلال

▼ بسبب عدم تفاعل بعض الفلزات للتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك HCl لجأ العلماء لدراسة هذه الفلزات من خلال تفاعلات الإحلال فما هي هذه التفاعلات و كيف تحدث

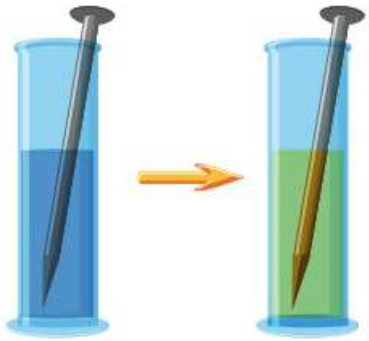
سؤال: لماذا لجأ العلماء لتفاعلات الإحلال خلال دراستهم سلسلة النشاط الكيميائي ؟

الحل :

لتحديد نشاط الفلزات الأقل نشاطاً من الهيدروجين و التنبؤ بمواقعها في سلسلة النشاط الكيميائي

تفاعل الإحلال : هو التفاعل الذي يحل فيه العنصر النشط محل العنصر الأقل نشاطاً

من الأمثلة على تفاعلات الإحلال :



1- تفاعل المغنيسيوم مع كبريتات النحاس حيث يحل المغنيسيوم مكان النحاس ويتكون راسب من ذرات النحاس انظر التفاعل التالي الذي يوضح ذلك : $Mg_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow MgSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$

تفسير حدوث التفاعل : لأن المغنيسيوم أكثر نشاطاً من عنصر النحاس في سلسلة النشاط الكيميائي فيمكن استبداله عن طريق تفاعل الإحلال

2- تفاعل النحاس مع محلول نترات الفضة حيث يحل النحاس مكان الفضة و يتكون راسب الفضة انظر التفاعل التالي الذي يوضح ذلك : $Cu_{(s)} + 2AgNO_{3(aq)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2Ag_{(s)}$

تفسير حدوث التفاعل : لأن النحاس أكثر نشاطاً من عنصر الفضة في سلسلة النشاط الكيميائي فيمكن استبداله عن طريق تفاعل الإحلال

الملخص الذهبي لجميع أفكار تفالعلات الإحلال :

1- يمكن للفلز الأكثر نشاطاً ان يطرد الفلز الأقل نشاطاً في مركباته ليحل محله

2-الهدف من تفاعل الإحلال هو استخلاص الفلز الأقل نشاطاً من مركباته (محاليله ، أكاسيده) باستخدام فلز آخر أكثرنشاطاً

3 – عندما يذكر السؤال هل يمكن حدوث تفاعل الإحلال الجواب يجب أن يكون الفلز أنشط من المحلول

4- إذا ذكر بالسؤال هل يمكن حفظ أو تحريك المحلول في وعاء أو بملعقة من الفلز الجواب الفلز أقل نشاط من المحلول

5- عندما يذكر السؤال هل يمكن استخلاص الفلز من مركباته (محاليله ، أكاسيده) عند تفاعله مع فلز ما الجواب الفلز أكثر نشاط من المحلول

6- عندما يذكر السؤال هل يرسب الفلز x ذرات الفلز y الموجود في محلوله ySO_4 الجواب الفلز (x) أكثر نشاط من المحلول

أمثلة شاملة و إضافية و متنوعة لتفاعلات الإحلال :

1- هل يمكن حدوث تفاعل بين فلز الخارصين و محلول كبريتات المغنيسيوم $MgSO_4$ ؟

الحل : لا يمكن حدوث هذه التفاعل لأن فلز الخارصين أقل نشاط من المعنيسيوم

2- هل يمكن حفظ محلول من كبريتات الرصاص $PbSO_4$ في وعاء مصنوع من الفضة ؟

الحل : نعم يمكن حفظه وذلك لأن فلز الفضة أقل نشاط من الرصاص

3- هل يمكن تحريك محلول من نترات الفضة $AgNO_3$ بملعقة مصنوعة من فلز الحديد ؟

الحل : لا يمكن تحريكه وذلك لأن فلز الحديد أكثر نشاط من الفضة

4- هل يمكن استخلاص فلز الرصاص من مركب كبريتاته $PbSO_4$ باستخدام فلز النحاس ؟

الحل : لا يمكن استخلاص الرصاص بواسطة النحاس وذلك لأن النحاس أقل نشاط من الرصاص

5- هل يمكن استخلاص النحاس من أكسيده CuO عند تفاعله مع فلز المغنيسيوم ؟

الحل : نعم يمكن استخلاص النحاس بواسطة المغنيسيوم كما في التفاعل التالي :

$$Mg + CuO \longrightarrow MgO + Cu$$

6- هل يرسب الكالسيوم ذرات الألمنيوم في كبريتات الألمنيوم $AlSO_4$ ؟

الحل : نعم يستطيع الكالسيوم ترسيبه وذلك لأن الكالسيوم انشط من الألمنيوم

$$Ca + AlSO_4 \longrightarrow CaSO_4 + Al$$

سؤال أتحقق ص 26 : أي التفاعلين الآتيين قابل للحدوث بالإعتماد على سلسلة النشاط الفلزات ؟

1- $Pb + FeSO_4 \longrightarrow PbSO_4 + Fe$

2- $Mg + ZnSO_4 \longrightarrow MgSO_4 + Zn$

سؤال أرد توم تحريك محلول من كبريتات الفضة $AgSO_4$ بملعقة مصنوعة من الحديد وكان النتيجة كما في الصورة المجاورة فسر سبب ذوبان الملعقة ؟

الحل : لأن فلز الحديد أكثر نشاطاً من الفضة فسوف يحدث تفاعل إحلال و يحل الحديد مكان الفضة كما في التفاعل التالي

$$Fe + AgSO_4 \longrightarrow FeSO_4 + Ag$$

تآكل الفلزات

تآكل الفلزات : هو تكون طبقة جديدة على سطح الفلز تنتج من تفاعل الفلز مع مكونات الهواء ما يجعل الفلز أضعف و اكثر هشاشة

عملية التآكل عملية بطيئية تعتمد على عدة عوامل منها نشاط الفلز و طبيعة المركبات التي تتكون على سطحه

سؤال : اذكر بعض الأمثلة على عملية تآكل الفلزات ؟

1- تآكل الحديد وينتج صدأ الحديد

2- تآكل النحاس مكوناً طبقه على سطحه تسمى **الزنجار**

3- تآكل الكالسيوم مكوناً على سطحه أكسيد الكالسيوم (أكسيد الكالسيوم لا يمنع تآكل الكالسيوم)

4- تآكل الألمنيوم مكوناً طبقه من أكسيد الألمنيوم (أكسيد الألمنيوم يمنع تآكل الألمنيوم)

معلومة مهمة للحفظ : **يعتبر كل من الألمنيوم التيتانيوم والقصدير من الفلزات المقاومة للتآكل**

معلومة مهمة للحفظ : يتم صنع الكراسي المتحركة من الفلولاذ و وفلزات مقاومة للتآكل مثل اللمنيوم و التيتانيوم

صدأ الحديد :

يستخدم الحديد في الكثير من الصناعات المهمة في حياتنا اليومية مثل :

1- بناء الجسور و المباني

2- صناعات الأبواب و النوافذ

3- صناعة هياكل السيارات و القطارات

ولكن هناك مشكلة كبيرة تواجه صناعة الحديد وهي صدأ الحديد

صدأ الحديد : طبقة هشة من أكسيد الحديد $Fe_2O_3.nH_2O$ تتكون على سطح الحديد نتيجة تفاعله مع أكسجين الهواء بوجود الماء أو بخار الماء

سؤال كيف يتكون صدأ الحديد :

الحل: بسبب تفاعل الحديد مع الأكسجين و الماء فترتبط ذرات الحديد مع الأكسجين و الماء مكونة طبقة بنية على هيئة قشور

$$3O_2 + 4Fe + 2H_2O \rightarrow 2Fe_2O_3.H_2O$$

سؤال أتحقق ص 28 : أحدد الشروط اللازمة لتكون صدأ الحديد ؟

الحل :

1- وجود الأكسجين

2- وجود الماء أو بخار الماء

سؤال أفكر ص 28 : أفسر عدم استخدام الحديد في صناعة أسلاك التوصيل الكهربائي ؟

بسبب تآكل الحديد عند تعرضه للعوامل الجوية مما يؤدي إلى عدم إيصال التيار الكهرباء بكفأة عالية بلإضافة إلى ضعف إيصاله التيار الكهربائي

طرق حماية الفلز من التآكل

تحظى مشكلة تآكل الفلزات باهتمام عالمي كبير لما لها من آثار سلبية في الاقتصاد العالمي بسبب تآكل الفلزات المستخدمة والصدأ مثال على آكل الفلزات عموماً لذلك كان من الضروري حماية و عزل الحديد

سؤال اذكر الطرق المستخدمة لحماية لعزل الحديد و منع تكون الصدأ

1- طلاء سطح الحديد بطبقة من الدهان أو الشحمة أو تغليف بطبقة من البلاستيك

2- خلط الحديد بفلزات أخرى من الفلزات مثل الكروم و النيكل لإنتاج سبائك مقاومة للصدأ

3- تغطية الحديد بفلزات أكثر نشاطاً من الخارصين حيث يتآكل الفلز بدل من الحديد ويحميه من التآكل وتسمى هذه العملية الجلفنة

عملية الجلفنة : تغطية الحديد بطبقة من فلز آخر أكثر نشاطاً من الحديد حيث يتآكل الفلز بدل من الحديد

4- طلاء سطح الحديد بطبقة من النيكل أو الكروم أو القصدير بإجراء تسريب كهربائي على سطح الحديد بالطلاء الكهربائي

سؤال أتحقق ص 29 : أبين الطرائق المستخدمة في حماية الفلزات من التآكل ؟

سؤال أفكر ص29 : تلصق قضبان من الخارصين بهياكل السفن المصنوعة من الحديد أفسر ذلك؟

الحماية من التآكل حيث تكون الهياكل الحديدية في خطر التآكل بسبب التعرض للماء أو العوامل البيئية الأخرى

مراجعة الدرس

1- الفكرة الرئيسة : أوضح كيف رُتبت الفلزات في سلسلة النشاط الكيميائي

رُتبت الفلزات وفقاً لشدة تفاعلها مع الهواء (الأكسجين) و الماء و حمض الهيدروكلوريك

2- أوضح المقصود بكل مما يلي : سلسلة النشاط الكيميائي ، صدأ الحديد ، عملية الجلفنة

سلسلة النشاط الكيميائي : هي ترتيب الفلزات وفق نشاطها النسبي من الأكثر نشاطاً إلى الأقل نشاطاً

صدأ الحديد : طبقة هشة من أكسيد الحديد $Fe_2O_3.n\ H_2O$ تتكون على سطح الحديد نتيجة تفاعله مع أكسجين الهواء بوجود الماء أو بخار الماء

عملية الجلفنة : تغطية الحديد بطبقة من فلز آخر أكثر نشاطاً من الحديد حيث يتآكل الفلز بدل من الحديد

3- أفسر ما يأتي :

أ- يعد النحاس فلز مناسب لصناعة العملة الفلزية

لأنه من الفلزات قليلة النشاط

ب- يستحيل حفظ محلول من كبريتات الحديد في وعاء من الألمنيوم

لأن الألمنيوم أكثر نشاطاً من الحديد فالألمنيوم يقوم بطرد الحديد من المركبات التي تحتوي على الحديد

4- أجرى مجموعة من الطلبة تجربة لمقارنة تفاعل 4 فلزات مع حمض الكبريتيك H_2SO_4 المخفف و دونوا ملاحظاتهم في جدول النتائج الآتي . أدرس هذه النتائج ثم اجيب عن الأسئلة التي تليها

الفلزُّ	الملاحظاتُ
الحديدُ	يُنتِجُ بعضَ الفقاقيعِ، ولكنْ، لا يُسمَعُ صوتٌ أزيزٍ للتفاعلِ.
النحاسُ	لا يُلاحَظُ تكوُّنُ فقاقيعَ منَ الغازِ.
المغنيسيوم	يكونُ التفاعلُ قويًّا، وهناكَ كثيرٌ منْ فقاقيعِ الغازِ المنبعثِ، ويُسمَعُ صوتُ أزيزٍ للتفاعلِ، ويُسخَّنُ الأنبوبُ الذي يحدثُ فيهِ التفاعلُ.
الخارصين	يُنتِجُ بعضَ فقاقيعِ الغازِ ويمكنُ سماعُ أزيزٍ هادئٍ للتفاعلِ.

أ- أحدد المؤشرات التي لاحظها الطلبة التي تدل على حدوث التفاعل

1- سماع صوت أزيز

2- تكون فقاقيع من الغاز

3- يسخن الأنبوب (إنتاج طاقة حرارية)

ب- أسمي الغاز المنبعث في أثناء التفاعل

غاز الهيدروجين H_2

ج- أستخدم النتائج في ترتيب هذه الفلزات في سلسلة نشاط مختصرة

Cu < Fe < Zn <Mg

د- أتنبأ : بالإعتماد على المعلومات الآتية التي زود بها الطلبة عن بعض الفلزات بعد انتهائهم من بناء السلسلة ، اتنبأ بمواقع هذه الفلزات في السلسلة ثم أعيد ترتيبها

- إذ أضيف الكالسيوم إلى الحمض فإن التفاعل يكون خطرًا ولا يفضل إجراؤه في المختبر
- إذا أضيف الرصاص إلى الحمض ستتكون بعض الفقاقيع ولكن ببط شديد
- إذا أضيف الألمنيوم إلى الحمض فسيكون هناك كثير من الفقاقيع ويمكن سماع صوت أزيز للتفاعل وقد تنتج حرارة من التفاعل

Cu < Pb < Fe < Zn < Al < Mg < Ca

5- أتوقع أي التفاعلات الآتية قابلة للحدوث بلاعتماد على سلسلة النشاط الفلزات

$2Al + 3CuSO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3Cu$

تفاعل قابل للحدوث لأن الألمنيوم أكثر نشاط من النحاس

$Mg + CaCl_2 \longrightarrow MgCl_2 + Ca$

تفاعل غير قابل للحدوث لأن المغنيسيوم أقل نشاط من الكالسيوم

$Ca + ZnCl_2 \longrightarrow CaCl_2 + Zn$

تفاعل قابل للحدوث لأن الكالسيوم أكثر نشاط من الخارصين

6- أتوقع : بالاعتماد على سلسلة نشاط الفلزات هل يمكن استخلاص الخارصين Zn من أكسيده ZnO باستخدام فلز الرصاص Pb أبرر اجابتي ؟

لا يمكن استخلاصه لأن فلز الرصاص أقل نشاط من الخارصين

7- أتأمل سلسلة النشاط المبية في الشكل ثم أجيب عن الأسئلة الآتية

أ- أحدد الفلز الذي يحفظ تحت الكاز

الصوديوم

ب- الفلزات التي يمكن أن تتفاعل مع الماء البارد

الصوديوم ، الليثيوم ، الكالسيوم ، المغنيسيوم

ج- أحدد فلزاً لا يتفاعل مع الماء البارد إنما يتفاعل مع الماء الساخن أو بخار الماء

المغنيسيوم

د- أتوقع أي هذه الفلزات لا يظهر له تفاعل مع أكسجين الهواء

الفضة

هـ- أتوقع : ماذا يحدث لفلزي الكالسيوم و الرصاص عند تسخين كل منهما مع غاز الأكسجين

يتفاعل الفلزان مع الأكسجين عند تسخينهما و يكونان أكسيد الكالسيوم و أكسيد الرصاص ويكون تفاعل الكالسيوم أسرع من الرصاص

و- أتوقع أي هذه الفلزات يمكن أن يوجد حراً في الطبيعة

الفضة

ز- أتوقع أي هذه الفلزات يمكن أن يحل محل الحديد في مركباته ولا يمكنه أن يحل محل المغنيسيوم في مركباته ؟ الخارصين

مساحة لتدوين ملاحظاتك و افكارك :

الأستاذ أحمد الدوك

مراجعة الوحدة

1- أوضح المقصود بكل من : أكسيد الفلز ، تفاعل الإحلال ، تآكل الفلز

أكسيد الفلز: مركب كيميائي ينتج من تفاعل الفلز مع غاز الأكسجين

تفاعل الإحلال : هو التفاعل الذي يحل فيه العنصر النشط محل العنصر الأقل نشاطاً

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

2- أفسر ما يأتي :

أ- يحفظ فلز الصوديوم تحت الكيروسين

بسبب النشاط العالي لفلز الصوديوم يحفظه تحت الكيروسين لعزله عن الماء و الهواء وعدم تفاعله معه

ب – يمكن استخلاص الحديد من أكاسيده مثل Fe_2O_3 باستخدام الألمنيوم

لأن الألمنيوم أكثر نشاطاً من الحديد فالألمنيوم يقوم بطرد الحديد من المركبات التي تحتوي على الحديد

ج – على الرغم من أن البلاتين أقل نشاطاً من القصدير إلا أن علب المواد الغذائية المصنوعة من الحديد تطلى من الداخل بالقصدير لا البلاتين

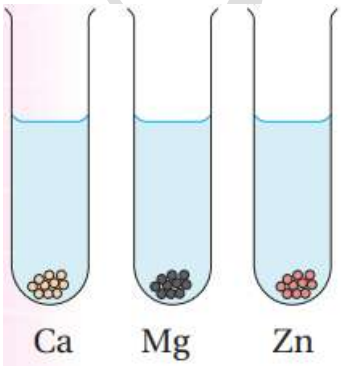
لأن القصدير فلز مقاوم للتآكل بشكل أكبر من البلاتين

3- قطع مدرس الكيمياء عينات من فلزات لينة بالسكين وتركها بحذر معرضة للهواء بعد أن كلف مجموعات من طلابه حساب الزمن المستغرق في تحول سطح كل فلز في مكان القطع من لامع إلى باهت وكانت النتائج كما يلي :

الصوديوم (57) ثانية ، الكالسيوم (دقيقتان و نصف) ، البوتاسيوم (13) ثانية ، الليثيوم (92) ثانية

أ- أحدد الفلز الأكثر سرعة في تفاعله مع الهواء

البوتاسيوم



ب- أكتب معادلة التفاعل للفلز الأقل سرعة في تفاعله مع غاز الأكسجين .

$$2Ca + O_2 \longrightarrow 2CaO$$

4- أميز تفاوت سرعة تفاعل الفلزات Ca , Mg , Zn مع الماء (في الشكل المجاور) برسم فقاقيع الغاز الناتجة في كل أنبوب

5- اكتب اسم فلز واحد تنطبق عليه الخصائص في كل من العبارات الآتية ثم اكتب معادلة كيميائية موزونة للتفاعل :

أ- فلز يتفاعل مع الماء بسرعة متحركاً على سطحه

فلز الصوديوم

$$2Na + O_2 \longrightarrow 2NaO$$

ب- فلز يتفاعل ببطء مع حمض الهيدروكلوريك المخفف

فلز الخارصين

$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

6- أتامل سلسلة النشاط المجاورة ثم احدد الفقرة الصحيحة في ما يأتي :

أ- الفلز Y يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك وينتج غاز الهيدروجين

ب- الفلز X يتفاعل مع الماء

ج- الفلز Y يحل محل الفلز X في المحلول المائي لكبريتاته X_2SO_4

الفقرة الصحيحة هي (ب)

7- الجدول الآتي يوضح نتائج تجارب تفاعلات الفلزات : A , B , C , D مع الماء ومع حمض الهيدروكلوريك المخفف :

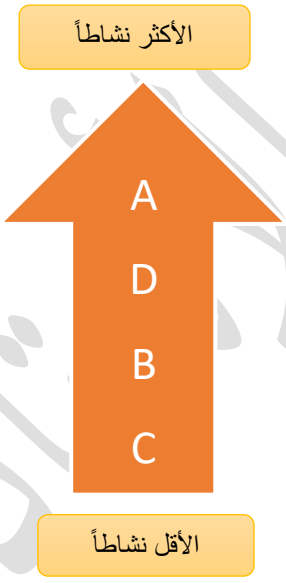
الفلزُّ	التجربةُ الأولى تفاعُلُ الفلزِّ معَ الماءِ	التجربةُ الثانيةُ تفاعُلُ الفلزِّ معَ حمضِ الهيدروكلوريك المخففِ
A	تَنتُجُ كميةٌ منْ فقاقيعِ غازِ الهيدروجينِ	تَنتُجُ كميةٌ كبيرةٌ منْ فقاقيعِ غازِ الهيدروجينِ وبسرعةٍ
B	لا يحدثُ تفاعُلٌ	تَنتُجُ كميةٌ قليلةٌ منْ فقاقيعِ الغازِ على سطحِهِ
C	لا يحدثُ تفاعُلٌ	لا يحدثُ تفاعُلٌ
D	تَنتُجُ كميةٌ قليلةٌ منْ فقاقيعِ الغازِ على سطحِهِ	تَنتُجُ كميةٌ كبيرةٌ منْ فقاقيعِ الغازِ

أ. أحدد مثالين لإرشادات السلامة الواجب اتباعها عند اجراء التجارب في الجدول

1- ارتداء نظارات واقية وقفازات مناسبة لحماية العيون والجلد من الرواسب والرذاذ.

2- تجنب استخدام كميات كبيرة من الماء، حيث يمكن أن يؤدي تفاعل الصوديوم مع الماء إلى إطلاق غاز الهيدروجين، الذي قد يكون قابلاً للاشتعال.

ب. أرتب الفلزات في الجدول عامودياً بدءاً بالفلز الأكثر نشاطاً



ج. أختار رمز فلز من الجدول يمثل فلز النحاس مبرراً اختياري

C وذلك لأن فلز النحاس من الفلزات قليلة النشاط والتي لا تتفاعل مع الماء أو مع حمض الهيدروكلوريك

د. اقرر اي الفلزات في الجدول يمكن أن يكون الكالسيوم ثم أكتب معادلة تفاعل الكالسيوم مع حمض HCl

D لأن فلز الكالسيوم يتفاعل بسرعة مع الماء ويتفاعل أيضاً مع حمض الهيدروكلوريك ولكن بسرعة أقل من الفلزات القلوية

8- عند تفاعل المغنيسوم مع محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ يترسب النحاس على هيئة ذرات النحاس الصلبة أكتب معادلة تمثل التفاعل الناتج

$$Mg + CuSO_4 \longrightarrow MgSO_4 + Cu$$

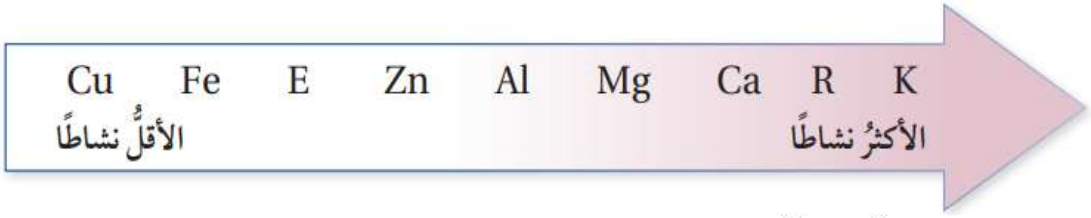
9- المعلومات الآتية تمثل بيانات مجموع تجارب أجريت على عدد من الفلزات الأفتراضية الآتية :

(A,B,C,D,E) أستخدم هذه المعلومات في بناء سلسلة نشاط كيميائي لهذه الفلزات :

- يرسب الفلز D الفلزات الأخرى في محاليلها المائية على هيئة عناصر حرة
- يحل الفلز C محل الفلز A عند تسخين مسحوق C مع مسحوق من أكسيد A
- يستخلص الفلز Bالفلز E من خاماته ولايمكنه استخلاص الفلز A من خاماته

E < B < A < C < D

10- أتامل سلسلة النشاط الآتية التي تتضمن فلزين مجهولين ثم أجيب عن الأسئلة التي تليها :



أ. أتوقع هل يتفاعل الفلز R مع الماء البارد ؟ أبرر إجابتي

نعم وذلك لأنه من الفلزات القلوية ذات النشاط الكيميائي العالي

ب. أتوقع هل يتفاعل الفلز E مع الماء البارد ؟ أبرر إجابتي

لا يتفاعل وذلك لأنه فلز ذو نشاط قليل (يتكون على سطحه طبقة من أكسيد الفلز)

ج. أتنبأ هل يرسب الفلز R ذرات الفلز Mg في محلول كبريتات المغنيسيوم $MgSO_4$ ؟ أبرر إجابتي

نعم لأن الفلزR أكثر نشاطاً من المغنيسيوم فيقوم بطرد المغنيسيوم من المركبات التي تحتوي على المغنيسيوم

د. أستنتج هل يتفاعل الفلز E مع حمض الهيدروكلوريك المخفف ؟ أبرر إجابتي

نعم لأنه أكثر نشاط من الحديد و الحديد يستطيع التفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف (لأنه أنشط من الهيدروجين)

هـ . أتنبأ هل يمكن استخدام الفلز E في استخلاص الخارصين من أكسيده ZnO ؟

لا لأن الفلز E أقل نشاط من الخارصين فلا يستطيع طرده من مركباته

11- اختر الإجابة الصحيحة لكل فقرة مما يلي :

1-الفلز الأسرع في تفاعله مع الماء البارد مما يأتي هو :

أ) الخارصين ب) المغنيسيوم ج) الصوديوم د) النحاس

2-المادتان المتفاعلتان لتكوين ملح كلوريد المغنيسيوم هما :

أ) مغنيسيوم وماء ب) مغنيسيوم و أكسجين ج) مغنيسيوم و بخار الماء د) مغنيسيوم وحمض الهيدروكلوريك

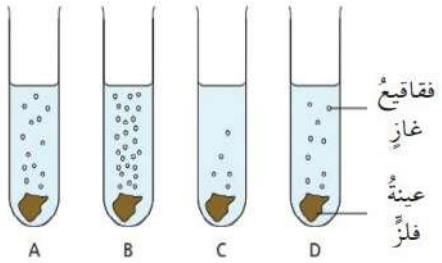
3- اسم الملح الناتج من تفاعل فلز الكالسيوم مع حمض الهيدروكلوريك هو :

أ) هيدروكلوريك ب) كلور الكالسيوم ج) كلوريد الكالسيوم د) كلورات الكالسيوم

4- الغاز الناتج عند تفاعل الفلزات مع حمض الهيدروكلوريك هو :

أ) الهيدروجين ب) الأكسجين ج) النتيتروجين د) ثاني أكسيد الكربون

5- يوضح الشكل المجاور رموزاً افتراضية لعينات من الفلزات تتفاعل مع الماء وعليه فإن الترتيب الصحيح لها مبتدئاً برمز الفلز الأكثر نشاطاً هو :



أ) ABCD ب) ADCB ج) BADC د) DBCA

6- الفلز الذي يقاوم التآكل في ما يأتي هو

أ) المغنيسيوم ب) الألمنيوم ج) الخارصين د) النحاس

7- التفاعل الغير قابل للحدوث بناءً على سلسلة نشاط الفلزات هو :

أ. $CuO_{(s)} + Mg_{(s)} \rightarrow Cu_{(s)} + MgO_{(s)}$

ب. $PbO_{(s)} + Zn_{(s)} \rightarrow Pb_{(s)} + ZnO_{(s)}$

جـ. $CaO_{(s)} + Zn_{(s)} \rightarrow Ca_{(s)} + ZnO_{(s)}$

د. $CuO_{(s)} + Pb_{(s)} \rightarrow Cu_{(s)} + PbO_{(s)}$

8- الظرف المناسب لتكون صدا الحديد هو توافر :

أ) الأكسجين ب) الأكسجين و الماء ج) الماء د) الهيدروجين و الماء

9- فلز R يقع بين الكالسيوم و الخارصين وعليه فان الطريقة الأنسب للتحقق من ذلك تجربة تفاعله مع :

أ) الهواء ب) الماء ج) الهواء و الماء د) حمض الهيدروكلوريك

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

مساحة لتدوين ملاحظاتك و افكارك :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الأستاذ أحمد الدوك