د/ عــاطف خليفة
ماجستير الكيمياء العضوية

الباب الرابع

العناصر الممثلة في بعض المجموعات المنتظمة

مقدمة ١

١- **كلمة مجموعة منتظمة تعنى أن:**.. عناصرها تظهر تدرجا منتظما في الخواص الفيزيائية والكيمائية لا نجدة فى العناصر الانتقالية .

٢- **عناصر ممثلة هي:**

أ) عناصر الفئة S^{1-2} وهما المجموعة الأولى A و المجموعة الأولى B

ب) عناصر الفئة P^{1-5}

مثال لعناصر الفئة S ← عناصر المجموعة الأولـــــــــى A(عناصر الاقلاء)

مثال لعناصر الفئة P ← عناصر المجموعة الخـــــــــامسة A

د/ عــاطف خليفة
ماجستير الكيمياء العضوية

أولاً :عناصر المجموعة الأولى

التوزيع الالكتروني لذرات عناصر المجموعة الأولى:

رمز العنصر	التوزيع الالكتروني لأقرب غاز خامل	توزيع الالكترونات في المستويات الأساسية
$_{3}Li$	$[He]_{2}$, $2S^{1}$	2.1
$_{11}Na$	$[Ne]_{10}$, $3S^{1}$	2.8.1
$_{19}K$	$[Ar]_{18}$, $4S^{1}$	2.8.8.1
$_{37}R$	$[Kr]_{36}$, $3S^{1}$	2.8.18.8.1
$_{55}Cs$	$[Xe]_{54}$, $6S^{1}$	2.8.18.18.8.1
$_{87}Fr$	$[Rn]_{86}$,7S1	2.8.18.32.18.8.1

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

يطلق عليها عناصر الأقلاء أي مكونات القلويات فهي تتفاعل مع الماء وأملاحها تذوب في الماء مكونة اقوي القلويات وأول من سماها بهذا الاسم المسلمين حيث أطلقوا اسم القلي على مركبات الصوديوم والبوتاسيوم.

وجودها في الطبيعة

أين توجد عناصر هذه المجموعة؟

١- ١- يمثل عنصر الصوديوم والبوتاسيوم الترتيب السادس والسابع من حيث الانتشار القشرة الأرضية . ويوجد الصوديوم في الملح الصخري NaCl الذي يستخرج من ماء البحر.
إما والبوتاسيوم فهو يوجد في كلوريد والبوتاسيوم وفى خام الكارناليت وهو عبارة $KCl.MgCl_2.6H_2O$

٢- باقي العناصر نادر الوجود أما عنصر الفرانسيوم فهو يحضر في المفاعلات الذرية من عصر الاكتينيوم وهو يتميز بأن فترة عمر النصف له ٢٠ دقيقة.

$$^{227}_{89}AC \longrightarrow {}^{223}_{87}FR + {}^{4}_{2}HE$$

الصفات العامة لهذه المجموعة

١ صفات ترجع لوجود إلكترون واحد في مستوى الطاقة الخارجي

١- توجد في بداية الدورات .
٢-عوامل مختزلة قوية لسهولة فقد إلكترون مستوى الطاقة الخارجي عند الدخول في التفاعلات الكيميائية .
٣-عدد تأكسدها دائماً +١, ٤- عناصر نشطة كيميائياً .
٥-تكون مركبات أيونية والأيون الخاص بها لا يكون له صفات كيميائية لأن تركيبه الالكتروني يشبه التركيب الالكتروني للغاز الخامل الذي يسبقه .
فمثلا سيانيد الصوديوم سام نظراً لوجود أيون السيانيد السام وبرمنجنات والبوتاسيوم عامل مؤكسد لوجود أيون البرمنجنات المؤكسد.
٦-عناصر لينة بسبب ضعف قوة الرابطة الفلزية والتي تنشأ بفعل إلكترون واحد في مستوى الطاقة الخارجي وبالتالي يكون لها درجة انصهار وغليان منخفضة.

٢ صفات ترجع إلى كبر الحجم الذرى :-

د/ عـاطف خليفة
ماجستير الكيمياء العضوية

١- عناصر نشطة كيميائيا (علل) :- بسبب كبر الحجم الذرى وسهولة فقد الكتروني مستوى الطاقة الأخير من الذرة عند الدخول في التفاعلات الكيميائية .
٢- تكون مركبات أيونية(علل) نظراً لصغر السالبية الكهربية لهذه العناصر بسبب كبر الحجم الذرى لها.
٣- لها كثافة قليلة :- لأن الكثافة = الكتلة / الحجم (أي النسبة بين الكتلة والحجم) ولأن الحجم الذرى لهذه العناصر كبير فإن كثافتها تكون قليلة .
٤- تتميز بالظاهرة الكهروضوئية.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

س: عر ف الظاهرة الكهروضوئية؟

هي ظاهرة خروج (تحرير) الالكترونات من ذرات سطوح المعادن أو العناصر عند سقوط الضوء عليها.

س :- علل : يتميز عنصر السيزيوم والبوتاسيوم بالخاصية الكهروضوئية اى يستخدم في الخلايا الكهوضوئية؟

بسبب كبر حجم ذراتهما وقلة جهد تأينهما مما يسهل خروج الالكترونات من مستوى الطاقة الأخير للذرة أي منهما عند سقوط الضوء عليها . ولهذا تستخدم هذه العناصر فى صناعة الخلايا الكهروضوئية .

٣ إثارة الالكترونات (الكشف الجاف) كشف لهب بنزن

١- يغمس سلك بلاتين فى حمص هيدروكلوريك مركز لنظيفة
٢- ثم يغمس بعد ذلك فى الملح المجهول (الصلب)
٣- ويعرض للهب بنزن غير المضيء
٤- فيكتسب اللهب اللون المميز للكاتيون
٥- حيث انه عند تسخين ذرات عناصر المجموعة الأولى إلى درجة الإثارة فإننا نلاحظ ظهور أطياف ذرية مميزة لهذه العناصر.

فمثلاً: فى حالة الليثيوم يظهر لون قرمزي. فى حالة الصوديوم يظهر لون أصفر ذهبي.
فى حالة والبوتاسيوم يظهر لون بنفسجي فاتح. فى حالة السيزيوم يظهر لون بنفسجي مزرق
ويسمى ذلك بكشف اللهب الجاف

س: كيف تميز عمليا بين :

١- كلوريد ليثيوم_ كلوريد صوديوم
٢- كلوريد صوديوم _ كلوريد بوتاسيوم
٣- كلوريد بوتاسيوم _ كلوريد سيزيوم

٤ التفاعل مع العوامل الجوية (التفاعل مع الهواء الجوى)

عناصر هذه المجموعة عند تركها فى الهواء الجوى تصدأ وتفقد بريقها ولمعانها لأنها تتحد مع أكسجين الهواء ما عدا العنصر الليثيوم الذي يتحد مع النيتروجين مكوناً (نيتريد الليثيوم) الذي يذوب فى الماء ويتصاعد غاز النشادر.

$$6\,Li + N_2 \longrightarrow 2Li_3N$$
$$Li_3N + 3\,H_2O \longrightarrow 3LiOH + NH_3$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٥ حفظ عناصر المجموعة الأولى

تحفظ مغمورة فى الهيدروكربونات السائلة مثل الكيروسين نظراً لنشاطها العالي حيث تتفاعل مع العوامل الجوية ومع الماء ولكنها لا تتفاعل مع الكيروسين

٦ التفاعل مع المـــــاء

يكون التفاعل مع الماء عنيف وقوى وتنطلق طاقة كبيرة تؤدى إلى اشتعال غاز الهيدروجين المتصاعد
ويزداد التفاعل عنفا" من الليثيوم إلى السيزيوم .

علل

لا تطفأ حرائق الصوديوم بالماء؟

لأن الصوديوم تفاعله مع الماء يكون عنيف الصوديوم يسبق الهيدروجين فى السلسلة الكهروكيميائية ويحل محلة ويكون التفاعل طارد للحرارة ويخرج غاز الهيدروجين الذي يشتعل بفرقعة لذلك تزداد حدة الحريق.

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

٧ التفاعل مع الأكسجين

يتكون ثلاثة أنواع من الأكاسيد:

١- أكاسيد عادية :يكونها الليثيوم يكون رقم تأكسد الأكسجين فيها -٢ (Li_2O)

٢- أكاسيد فوقية : يكونها الصوديوم رقم تأكسد الأكسجين فيها –١ (فوق أكسيد الصوديوم Na_2O_2)

٣- سوبر أكاسيد : يكونها البوتاسيوم والربيديوم والسيزيوم رقم تأكسد الأكسجين فيها – (سوبر أكسيد البوتاسيوم KO_2)

$$4Li + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2Li_2O$$

$$2Na + O_2 \xrightarrow{\Delta} Na_2O_2$$

$$K + O_2 \xrightarrow{\Delta} KO_2$$

بتفاعل غاز CO_2 مع سوبر أكسيد البوتاسيوم وينتج غاز الأكسجين

$$4KO_2 + 2CO_2 \xrightarrow[\text{عامل حفز}]{CuCl_2} 2K_2CO_3 + 3O_2$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

عـلل

يستخدم سوبر أكسيد البوتاسيوم فى الغواصات والأماكن الضيقة؟

: لأنه يحول غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج من هواء الزفير إلى عاز الأكسيجين اللازم لعملية التنفس مرة أخرى

$$4KO_2 + 2CO_2 \xrightarrow[\text{عامل حفز}]{CuCl_2} 2K_2CO_3 + 3O_2$$

كيف يمكن تحضير أكاسيد المجموعة الأولى؟

يتم إذابة الفلز فى غاز نشادر المسال ثم إضافة غاز الأكسجين بكمية محسوبة حسب نوع الأكسيد المراد تحضيره .
الأكسيد المثالي هو X2O حيث X ترمز للعنصر وهو أكسيد قاعدي قوى يتفاعل مع الماء مكوناً أقوى القلويات المعروفة فيما عدا Li2O

٨ التفاعل مع الأحماض

تحل الفلزات محل هيدروجين الأحماض ويكون التفاعل عنيفا"

$$2Na + 2HCL \longrightarrow 2NaCl + H_2$$
$$2K + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + H_2$$

٩ التفاعل مع الهيدروجين

يتكون هيدريد الفلز ويكون رقم تأكسد الهيدروجين فيها –١ .وهيدريدات الفلزات مركبات أيونية.
وعند إجراء تحليل كهربي يتجه الهيدروجين ناحية القطب الموجب (الأنود)

$$2Li + H_2 \longrightarrow 2LiH$$
$$2Na + H_2 \longrightarrow 2NaH$$
$$NaH \xrightarrow{\text{تحليل كهربي}} Na^+ + H^-$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

١٠ التفاعل مع الهالوجينات

تتفاعل الفلزات الأقلاء مع الهالوجينات بشدة ويكون التفاعل مصحوبا" بإنفجار وتتكون هاليدات أيونية شديدة الثبات (أي يتكون ملح عالي الثبات)

$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$
$$2K + Br_2 \longrightarrow 2KBr$$

١١ التفاعل مع اللافلزات

يتكون ملح ويحتاج التفاعل إلى حرارة مثال تتحد الفلزات القلوية الساخنة مباشرة مع الكبريت أو الفوسفور

$$2Na + S \xrightarrow{\Delta} Na_2S$$
$$3K + P \xrightarrow{\Delta} K_3p$$ (فوسفيد البوتاسيوم)

١٢ التحلل

تتميز الأملاح الأكسجينية للأقلاء بأنها ثابته حراريا"....

أ)بالنسبة لأملاح النترات:

- تتحلل إلى نيتريت الفلز وأكسجين

١- ويصاحب عملية الانحلال الحرارى لنترات البوتاسيوم حدوث انفجار شديد كما أنها مادة غير متميعة لا تمتص الرطوبة ولا بخار الماء من الجو ولذلك فهى تستخدم فى صناعة البارود

$$2KNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2KNO_2 + O_2$$

٢- أما نترات الصوديوم فهى متميعة تمتص بخار الماء من الجو ولذلك لا تصلح أن تستخدم فى صناعة البارود.

$$2NaNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2NaNO_2 + O_2$$

علل

تستخدم نترات البوتاسيوم فى صناعة البارود بينما لا تستخدم نترات الصوديوم؟
(أجب بنفسك ولا تنسى المعادلات)

ب)بالنسبة لأملاح الكربونات:

جميع كربونات عناصر المجموعة الأولى تنصهر ولا تنحل إلا كربونات الليثيوم فهى تنحل عند 1000°م إلى أكسيد ليثيوم وثاني أكسيد الكربون

$$Li_2CO_3 \xrightarrow{1000^{\circ}C} Li_2O + CO_2$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

استخلاص فلزات الأقلاء من خاماتها

فلزات المجموعة الأولى أقوى العوامل المختزلة المعروفة لأنها أكبر الفلزات قدرة على فقد الكترونات التكافؤ ولذلك لا توجد فى الطبيعة على حالة إنفراد وتوجد فى شكل مركبات أيونية مثل كلوريد الصوديوم .ويلزم استخلاص هذه الفلزات من هذه المركبات .

علل لا توجد فلزات المجموعة الأولى على حالة إنفراد فى الطبيعة ؟ لقدرتها العالية على فقد الكترونات التكافؤ فهى عوامل مختزلة قوية جدا" ولذلك توجد فى شكل مركبات أيونية ولا توجد منفردة فى الطبيعة .

الفكرة العامة فى عملية الإستخلاص :-

هى إرجاع الإلكترون إلى الأيون الموجب عن طريق التحليل الكهربي لمصهور هاليداتها فى وجود مادة خافضة لدرجة الانصهار (مادة صهارة)

مثال $Na^+ + e^- \longrightarrow Na$ (عنصر)

ملحوظة : أول من حضر عناصر المجموعة الأولى هو العالم ديفى وحضر عنصري الصوديوم البوتاسيوم بالطريقة السابقة وذلك بعد اكتشاف التحليل الكهربي ١٨٠٧ثم تتابع تحضير باقي عناصر المجموعة بنفس الطريقة .

مثال : $NaCl \xrightarrow{\text{تحليل كهربي}} Na^+ + Cl$

مثال: $Na^+ + e^- \longrightarrow Na$ (عنصر)

أشهر مركبات الصوديوم

١- هيدروكسيد الصوديوم NaOH

التحضير فى الصناعة :بواسطة التحليل الكهربى لمحلول كلوريد الصوديوم .

$$NaCl + H2o \xrightarrow{\text{تحليل كهربي}} NaOH + H2 \uparrow \text{(عند المهبط)} + CL2 \uparrow \text{(عند المصعد)}$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٢- أهم خواص هيدروكسيد الصوديوم NaOH

١- مركب صلب لونه لأبيض متميع
٢- تأثيره كاو على الجلد
٣- يذوب فى الماء بسهولة مكونا" محلولا" قلويا" مع إنبعاث طاقة حرارية نتيجة هذا الذوبان (ذوبان طارد للحرارة)
٤- يتفاعل مع الأحماض مكونا" ملح الصوديوم للحمض والماء

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$
$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

أهم استخداماته

١- يدخل فى صناعة هامة كثيرة مثل أ- الصابون ب- الورق ج- الحرير الصناعي
٢- يدخل فى تنقية البترول من الشوائب الحامضية
٣ - يستخدم فى الكشف عن الشقوق القاعدية (الكاتيونات) وفيما يلي استخدامه للكشف عن Al^{3+} , Cu^{2+}

أ- الكشف عن كاتيون النحاس (Cu^{+2})

محلول الملح + محلول هيدروكسيد الصوديوم يتكون راسب أزرق من هيدروكسيد النحاس (II) يسود بالتسخين.

$$CuSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Cu(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$$
راسب أزرق

$$Cu(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CuO\downarrow + H_2O$$
راسب أسود

ب- الكشف عن كاتيون الألومنيوم Al3+

محلول الملح + محلول هيدروكسيد الصوديوم يتكون راسب أبيض من هيدروكسيد الألومنيوم يذوب فى وفرة من هيدروكسيد الصوديوم لتكون ميتا ألومنيات الصوديوم الذي يذوب فى الماء

$$AlCl_3 + 3NaOH \longrightarrow Al(OH)_3\downarrow + 3NaCl$$
راسب أبيض

$$Al(OH)_3 + NaOH \longrightarrow NaAlO_2 + 2H_2O$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٢ - كربونات الصوديوم Na_2CO_3

يسمى الملح المتهدرت بصودا الغسيل $Na_2CO_3 . 10\ H_2O$

أ- التحضير :-

١- **فى المعمل**: بإمرار غاز ثاني أكسيد الكربون فى محلول هيدروكسيد الصوديوم الساخن ثم يترك المحلول ليبرد تدريجيا"
حيث تنفصل بلورات كربونات الصوديوم .

٢- **فى الصناعة (طريقة سولفاى)**:
بإمرار غازي الأمونيا وثاني أكسيد الكربون فى محلول مركز من كلوريد الصوديوم فينتج بكربونات الصوديوم التي يتم تسخينها لتنحل إلى كربونات الصوديوم وماء وثاني أكسيد الكربون

$$NH_3 + CO_2 + H_2O + NaCl \longrightarrow NaHCO_3 + NH_4Cl$$

$$2NaHCO_3 \xrightarrow{heat} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$$

ب-أهم خـواصه :-

١- مسحوق أبيض يذوب بسهولة فى الماء ومحلوله قاعدي التأثير .
٢- لا تتأثر بالتسخين فهى تنصهر دون أن تتفكك
٣- تتفاعل مع الأحماض ويتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون

$$Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

جـ - أهم استخداماتها:

١- صناعة الورق
٢- صناعة الزجاج
٣- صناعة النسيج
٤- فى إزالة عسر الماء

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

عناصـــــر المجـــموعة الخـــــامسة A

تتكون المجموعة الخامسة من خمسة عناصر هي :

العنصر	رمزه وعدده الذري	توزيع الإلكترونات في المستويات الأساسية	التركيب الالكتروني
النيتروجين	N7	2.5	$(He)2s^2,2p^3$
الفسفور	P15	2.8.5	$(Ne)3s^2,3p^3$
الزرنيخ	As33	2.8.18.5	$(Ar)4s^2,3d^{10},4p^3$
الأنتيمون	Sb51	2.8.18.18.5	$(Kr)5s^2,4d^{10},5p^3$
البزموت	Bi83	2.8.18.32.18.5	$(Xe)6s^2,4f^{14},5d^{10},6p^3$

وجودها فى الطبيعة

ليست منتشرة فى الطبيعة :

١- **النيتروجين :**
يمثل $\frac{٤}{٥}$ من حجم الهواء الجوى تقريبا (عنصر منتشر فى الطبيعة)

٢- **الفسفور :**
هو الاكثرانتشارا فى القشرة الأرضية حيث يوجد على هيئة :
أ) فوسفات الكالسيوم الصخري $Ca3(po4)2$
ب) **خام الاباتيت**: وهو ملح مزدوج لفلوريد الكالسيوم وفوسفات الكالسيوم
$CaF2, Ca3(po4)2$

٣- **الزرنيـــــخ** : يوجد على هيئة كبريتيد الزرنيخ $As2S3$

٤- **الانتيمـــون** : : يوجد على هيئة كبريتيد الانتيمون $Sb2S3$

٥- **البزمـــوت** : يوجد على هيئة كبريتيد البزموت $Bi2S3$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الخواص العامة لعناصر المجموعة الخامسة A

١ـ الصفة الفلزية اللافلزية

يغلب الطابع اللافلزي على خواص عناصر هذه المجموعة وتقل الصفة اللافلزية وتزداد الصفة الفلزية بزيادة العدد الذرى.

١ـ النيتروجين والفوسفور : لا فلزات

٢ـ الزرنيخ والانتيمون : اشباة فلزات

٣ـ البزموت : عنصر فلزى ومع ذلك فقدرته على التوصيل الكهربى ضعيفة

علل البزموت فلز ضعيف ؟

٢ـ الحالة البخارية

١ـ يحتوى جزيء النيتروجين على ذرتين N_2

٢ـ أما الفوسفور والزرنيخ والانتيمون : وجد إن ابخراتها عند درجات حرارة عالية تحتوى جزئياتها على أربع ذرات

P_4 AS_4 Sb_4

٣ـ البزموت: فهو يكون بلورة فلزية وفى درجة حرارة عالية تتكون أبخرته من جزئيات ثنائية الذرة Bi_2 وبذلك فهو يشذ عن معظم الفلزات التي تكون جزيئاتها أحادية الذرة فى الحالة البخارية

٣ـ أعداد التأكسد

تتميز عناصر هذه المجموعة بتعدد أعداد التأكسد فى المركبات المختلفة فهى تتراوح بين(-٣ ، +٥)

"علل "

السبب : حيث أنها تكتسب ثلاثة الكترونات عن طريق المشاركة أو تفقد خمسة الكترونات

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

المـــــــــــــادة	الصيغـــــــــــة	أعـــــداد التأكـــــسد
النشادر	NH3	٣-
الهيدرازين	(N2H4):(NH2-NH2)	٢-
الهيدروكسيل أمين	NH2OH	١-
النيتروجين	N2	صفر
أكسيد نيتروز	N2O	١+
أكسيد نيتريك	(N2O2):NO	٢+
ثالث أكسيد نيتروجين	N2O3	٣+
ثاني أكسيد نيتروجين	(N2O4):NO2	٤+
خامس أكسيد نيتروجين	N2O5	٥+

ملحوظة

يلاحظ أن أعداد التأكسد الموجبة تظهر فى المركبات الأكسجينية(علل) : لأن السالبية الكهربية للأكسجين أعلى من النيتروجين

٤- التآصـــــــل

هو وجود العنصر فى عدة صور تختلف فى خواصها الفيزيائية وتتفق فى الخواص الكيمائية .

أسـبابه

ترجع هذه الظاهر إلى وجود العنصر فى أكثر من شكل بلوري يختلف كل شكل عن الأخر فى :
١- ترتيب الذرات
٢- وفى عدد الذرات
وتتميز اللافلزات الصلبة بهذه الظاهرة

العنـــصـــــــــــر	الصـــــــــــورة التآصلية
الفوسفور	شمعي ابيض _ احمر _ بنفسجي
الزرنيخ	اسود _ رمادي _ شمعي اصفر
الانتيمون	اصفر _ اسود

ملحوظة

١- النيتروجين لاتوجد به ظاهرة التأصل : لأنه لافلز غاز
٢- البزموت لاتوجد به ظاهرة التأصل : لأنه فلز

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٥- مع الأكسجين

* تكون أكاسيد بعضها :
١- حمضي مثل N_2O_5 خامس اكسيد النيتروجين
٢- متردد مثل Sb_2O_3 ثالث اكسيد الانتيمون
٣- قاعدي مثل Bi_2O_5 خامس اكسيد البزموت
وتقل الصفة الحامضية للاكا سيد وتزداد الصفة القاعدية بزيادة العدد الذرى

٦- مع الهيدروجين

- تكون معظم عناصر المجموعة مركبات مع الهيدروجين يكون عدد تأكسد العنصر فيها (-٣)

أمثله:

١- النشادر NH_3
٢- الفوسفين PH_3
٣- الارزين AsH_3

- ونظرا لأنه مازال هناك زوج حر من الالكترونات فى غلاف تكافؤ الذرة المركزية فى هذه المركبات فيمكنها أن تعطى هذا الزوج لذرات أو ايونات أخرى وتكون رابطة تناسقية
- ونلاحظ أن جزيء النشادر اقوي قاعدية من جزيء الفوسفين لأن:

ذرة النيتروجين اعلي ساليبه كهربيه من ذرة الفوسفور
وذرة النيتروجين لها قدرة اعلي على جذب بروتون الماء من ذرة الفوسفور وتكوين رابطة تناسقية معه.

* وتقل الصفة القطبية لهذه المركبات الهيدروجينية بزيادة العدد الذرى (حيث تقل السالبية الكهربية للعناصر) وبذلك تقل قابليتها للذوبان فى الماء كما أنها غير ثابتة حراريا ويؤدى التسخين الهين إلى تفككها

ملحوظة

الانهيدريد : هي مواد تذوب فى الماء وتعطى أحماض أو قاعدة .

أ/ عــاطف خليفة
ماجستير الكيمياء العضوية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

أشهر عناصر المجموعة الخامسة

النيتروجين N2

أهم الخواص الكيميائية

- فى تفاعلات عنصر النيتروجين مع العناصر الأخرى نلاحظ أنها تتم فى وجود شرر كهربي أو قوس كهربي أو تسخين شديد (علل) وذلك لصعوبة كسر الرابطة الثلاثية بين ذرتي النيتروجين فى جزيء النيتروجين N≡N

١- مع الهيدروجين"طريقة هابر"

يتكون غاز النشادر عند تفاعل النيتروجين مع الهيدروجين فى وجود الشرر الكهربى .

$$N_2 + 3H_2 \xrightleftharpoons{\text{شرر كهربى}} 2NH_3$$

٢- مع الأكسيجين

فى وجود قوس كهربي (عند ٣٠٠٠درجة مئوية) يتكون اكسيد النيتريك "عديم اللون " الذى سرعان ما يتأكسد إلى ثانى اكسيد النيتروجين " أبخره بنية حمراء "

$$N_2 + O_2 \xrightarrow{\text{قوس كهربى}} 2NO\uparrow$$

$$2NO + O_2 \longrightarrow NO_2\uparrow$$

٣- مع الفلزات فى درجات حرارة عالية

- يتفاعل النيتروجين مع الفلزات "مثل الماغنسيوم " ويتكون نيتريد الفلز

$$3\ Mg + N_2 \xrightarrow{Heat} Mg_3N_2$$

نيتريد ماغنسيوم

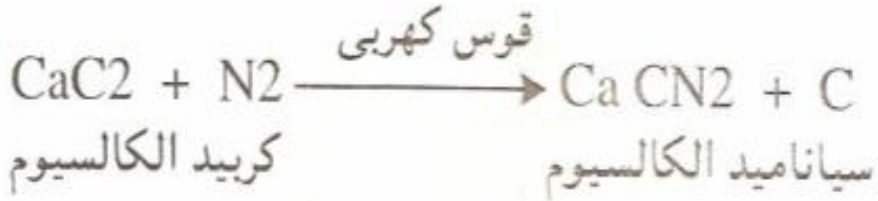
* ويتحلل نيتريد الفلز فى الماء بسهولة ويتصاعد غاز النشادر

$$Mg_3N_2 + 6\ H_2O \longrightarrow 2NH_3\uparrow + 3Mg(OH)_2$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٤- مع كربيد الكالسيوم

- يتحد كربيد الكالسيوم مع النيتروجين بواسطة القوس الكهربى ويتكون سينامید الكالسيوم وهو سماد زراعي .



* ويعتبر سينامید الكالسيوم مصدر للنشادر فى التربية الزراعية "يعمل على خصوبتها " عند عملية الري.

علل سينامید الكالسيوم سماد زراعي؟

أسئـــــــلة

١- علل:

- البزموت فلز ضعيف ؟
- أعداد تأكسد عناصر المجموعة الخامسة تتراوح بين-٣،+٥؟
- وجود ظاهرة التأصل فى غالبية عناصر المجموعة الخامسة ؟.
- لاتظهر ظاهرة التأصل فى النيتروجين البزموت ؟
- النشادر أقوى قاعدية من الفوسفين
- أعداد تأكسد النيتروجين الموجبة تظهر فى مركباته مع الأكسيجين ؟
- تفاعلات النيتروجين تتم بالتسخين الشديد أو شرر كهربي ؟
- سينامید الكالسيوم سماد زراعي .

٢- ما ناتج:

- تفاعل النيتروجين مع كل من ((الهيدروجين – الأكسيجين))
- تفاعل النيتروجين مع الماغنسيوم ثم ذوبان الناتج فى الماء
- اتحاد كربيد الكالسيوم مع النيتروجين بواسطة القوس الكهربى ثم ذوبان ا لناتج فى الماء

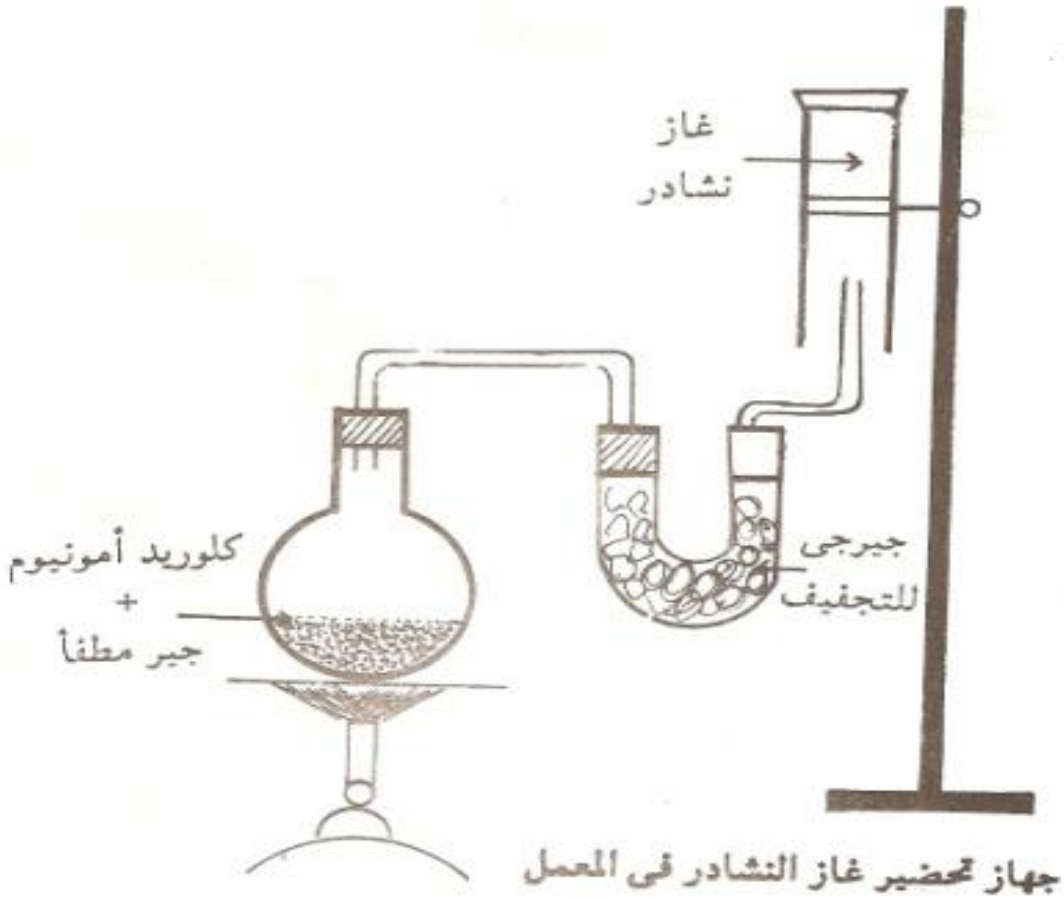
٣- اكتب الصيغة الكيمائية لكل من :

- الاباتيت — فوسفات الكالسيوم — الكارناليت
- كبريتيد الانتيمون — أبخرة الفوسفور — أبخرة البزموت

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

غاز النشادر "غاز الأمونيا" NH_3

تحضير النشادر فى المعمل



جهاز تحضير غاز النشادر فى المعمل

١- حضر الجهاز الموضح بالرسم
٢- ضع فى الدورق كلوريد أمونيوم وجير مطفأ "هيدروكسيد كالسيوم"ومادة مجففة فى الأنبوبة ذات الشعبتين (جير حي)
٣- سخن محتويات الدورق وأملأ عدة مخابير بإزاحة الهواء لأسفل ثم اختبر خواص الغاز

معادلة التحضير :

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xrightarrow{Heat} 2NH_3\uparrow + 2H_2O + CaCl_2$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ملاحظات هامه

١-تجفيف الغاز :

أ) يجفف غاز النشادر بإمراره على جير حي "اكسيد كالسيوم " CaO "علل" لأن الجير الحي اكسيد قاعدي فلا يتفاعل مع النشادر القاعدي.

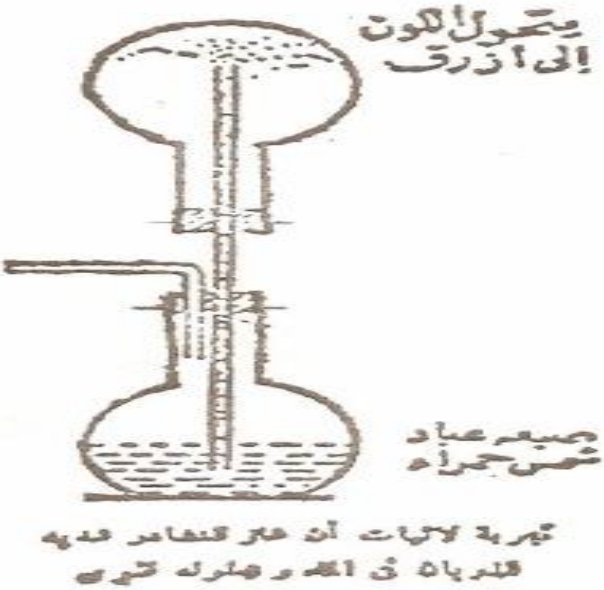
ب) لايجفف غاز النشادر لحمض الكبريتيك ولا خامس اكسيد الفوسفور ولا كلوريد الكالسيوم "علل" لأن هذه المجففات لها خواص حامضية وبذلك يتفاعل مع النشادر القاعدي ويتكون أملاح " كبريتات أمونيوم – فوسفات أمونيوم – كلوريد كالسيوم نشادري "

٢-جمع الغاز

أ) يجمع غاز النشادر بالإزاحة السفلية للهواء "علل" لأنه اخف من الهواء

ب) لايجمع غاز النشادر فوق سطح الماء "علل" لأنه يذوب فى الماء ويكون هيدروكسيد الأمونيوم

التجـــــــــربة	المشـــــــــاهدة	الاستنتـــــــــاج
١- ما لون الغاز وما رائحته ؟	عديم اللون وله رائحة نفاذه	الغاز عديم اللون وله رائحة نفاذه
٢- ضع بضع قطرات من الماء فى مخبار به الغاز ورج المخبار وضع محلول عباد الشمس الأحمر فى المخبار .ما تأثير الغاز عليه؟	يتحول لون عباد الشمس الأحمر إلى اللون الأزرق	الغاز يذوب فى الماء ويكون هيدروكسيد الأمونيوم القلوي التاثير على عباد الشمس
٣- قرب شظية مشتعلة من الغاز عند فوهة المخبار	لايشتعل الغاز ولا يساعد على الاشتعال وتنطفئ الشظيه	الغاز لايشتعل ولا يساعد على الاشتعال
٤- حضر جهاز النافوره وأملأ الدورق بغاز النشادر ولاحظ ما يحدث ولماذا ؟	الماء الملون بعباد الشمس الأحمر يندفع إلى أعلى ويذوب النشادر فى الماء ويتغير لون عباد الشمس الأحمر إلى اللون الأزرق	غاز النشادر : ١- شديد الذوبان فى الماء ٢- محلوله قلوي



تجربة لاثبات أن غاز النشادر قابل للذوبان فى الماء وتأثيره على عباد الشمس

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تحضير النشادر في الصناعة

طريقة هـــــابر

يمكن تحضير النشادر صناعيا من عنصري النيتروجين والهيدروجين في وجود عوامل حفازة هي الحديد والمولبيدنم وتحت ضغط ٢٠٠ جو في درجة حرارة ٥٠٠ درجة مئوية

$$N_2 + 3H_2 \xrightarrow[500^\circ C]{Cat} 2NH_3 \uparrow$$

الكشف عن غاز النشادر (الامونيا)

- عند تعريض ساق زجاجية مبلله بحمض الهيدروكلوريك المركز لغاز النشادر .
- تتكون سحب بيضاء كثيفة من كلوريد الامونيوم.
-

$$NH3 + HCL \longrightarrow NH4CL$$

ا/ عــاطف خليفة
ماجستير الكيمياء العضوية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الامونيا وصناعة الأسمدة

مقدمـــــــــــــــة:

١- يعتبر النيتروجين من أهم مصادر التغذية للنبات لأنه عنصر هام في تركيب البروتين
٢- يوجد النيتروجين في التربة ضمن المواد العضوية أو المركبات غير العضوية المكونة للتربة
٣- غيران كمية النيتروجين في التربة تقل مع مرور الزمن ويجب تعويضها بإضافة الأسمدة النيتروجينية (الازوتية) أو الأسمدة الطبيعية (روث البهائم)
٤- وعلى الرغم أن النيتروجين يشكل حوالي ٤/٥ من حجم الهواء الجوى **إلا أن النبات لايستطيع أن يستفيد منه بشكل غاز ى.**
٥- لذلك لابد من إمداد التربة بعنصر النيتروجين على هيئة أملاح الامونيوم واليوريا التي تذوب في ماء الري وتمتصها بسهولة النبات
٦- ويعتبر النشادر المادة الاوليه الرئيسية التي تصنع منها معظم الأسمدة النيتروجينيه (الازوتية)

كيف يمكن الحصول على بعض أملاح الامونيوم الهامة؟

صناعة الأسمدة النيتروجينيه غير العضوية (تحضيرها)

- يمكن صناعة الأسمدة النيتروجينيه غير العضوية بواسطة تفاعلات تعادل بين الامونيا والحمض المناسب لنتاج أملاح الامونيوم التي تستخدم كأسمدة غير عضوية مثل (نترات الامونيوم – كبريتات " سلفات " الامونيوم – فوسفات الامونيوم)

1- $NH_3 + HNO_3 \longrightarrow NH_4NO_3$

نترات الامونيوم

2- $2\,NH_3 + H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4$

كبريتات الامونيوم (سلفات النشادر)

3- $3NH_3 + H_3PO_4 \longrightarrow (NH_4)_3PO_4$

فوسفات الامونيوم

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

بعض الملاحظات الهامة على الأسمدة الشائعة
(الخواص العامة)

١- **نترات الامونيوم**. تحتوى على نسبة عالية من النيتروجين ٣٥% وهى سريعة الذوبان في الماء والزيادة منها تسبب حمضية التربة .

٢- **كبريتات الامونيوم (السلفات)**. تعمل على زيادة حمضية التربية لذلك يجب معادلة التربة التي تعالج بصفة مستمرة بهذا النوع من الأسمدة.

٣- **سماد فوسفات الامونيوم** (**أفضل الأسمدة الازوتية "علل"**) سريع التأثير في التربة ويمدها بنوعين من العناصر الأساسية وهما **النيتروجين والفوسفور** .

٤- **سماد اليوريا**. يحتوى على نسبة عاليه من النيتروجين ٤٦ % وهو من انسب الأسمدة التي تستخدم في المناطق الحارة "**علل**"حيث أن درجة الحرارة المرتفعة تساعد على سرعة تفككه إلى آمونيا وثاني أكسيد الكربون .

٥- **سماد المستقبل النيتروجينى : هو(سائل الامونيا اللامائية)**. يمكن إضافته للتربة على عمق حوالي ١٢سم وسائل الامونيا يتميز عن الأسمدة الأخرى (**علل**) لن نسبة النيتروجين فيه مرتفعة تصل إلى حوالي ٨٢% ولا يسبب حماضية التربة ويستمر لفترة أطول

عـــلل

١- يفضل استخدام سماد اليوريا في المناطق الحارة .
٢- استخدام حمض الهيدروكلوريك المركز للكشف عن الامونيا .
٣- يجب معادلة التربة بعد إضافة سلفات النشادر لتسميدها .
٤- فوسفات الامونيوم من أفضل الأسمدة الازوتية .
٥- سماد المستقبل النيتروجينى مميز عن الأسمدة الأخرى.
٦- لايستفيد النبات من نيتروجين الهواء الجوى.
٧- النيتروجين من اهمم مصادر التغذية للنبات.
٨- لابد من إمداد التربة بعنصر النيتروجين على هيئة أملاح.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

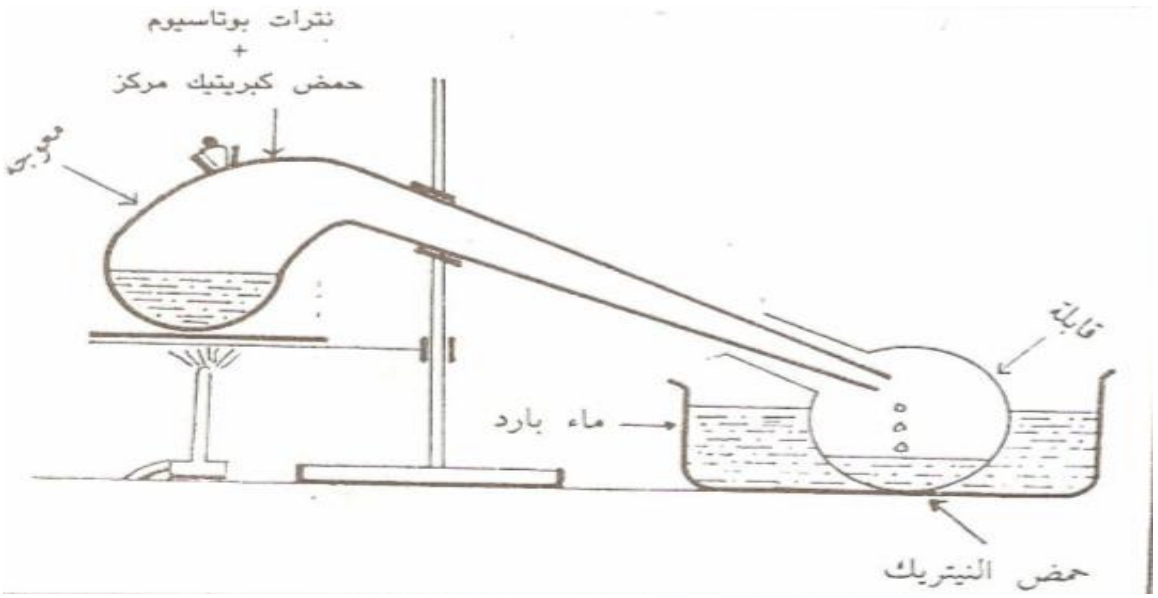
حمض النيتريك HNO3

تحضير حمض النيتريك في المعمل

الأساس العلمي (الفكرة) :

يستخدم حمض الكبريتيك المركز لأنه أكثر ثباتا من حمض النيتريك فيطرده من ملحه

١- حضر الجهاز كما بالرسم.
٢- ضع في المعوجة الزجاجية نترات بوتاسيوم وحمض كبريتيك مركز وضع القابلة في حوض به ماء بارد .
٣- سخن محتويات المعوجة بشرط ألا تزيد درجة الحرارة .حتى لاينحل حمض النيتريك الناتج بالحرارة



معادلة التحضير

$$2\,KNO_3 + H_2SO_4 \xrightarrow[Conc]{\Delta} K_2SO_4 + 2\,HNO_3$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

اختبار خواص الحمض الناتج

التجـــــــــربة	المشاهـــــــــدة	الاستنتـــــــــاج
١ - ما لون السائل المتكون؟	السائل عديم اللون	الحمض عديم اللون
٢ - أضف إلى السائل المتكون محلول عباد الشمس الأزرق	يحمر عباد الشمس الأزرق	حمضي التأثير على عباد الشمس
٣ - خذ كمية من السائل وأضف الية خراطة النحاس مع التسخين	تصاعد أبخرة بنية حمراء تزداد بالتسخين	يتفاعل الحمض المركز مع النحاس ويتصاعد غاز NO_2 لونه بني محمر وتزداد الأبخرة لانحلال الحمض
٤ - خفف الحمض بكمية من الماء وأضف إليه برادة الحديد .ما لون الغاز المتصاعد ؟ وما تأثير الهواء عليه؟	تصاعد غاز عديم اللون يتحول عند فوهة الأنبوبة إلى أبخرة بنية حمراء	يتفاعل الحمض المخفف مع الحديد ويطرد غاز اكسيدالنيتريك NO عديم اللون يتفاعل مع أكسجين الهواء الجوى عند فواهة الأنبوبة مكونا NO_2 بني محمر

الخواص الكيميائية لحمض النيتريك

١ - اثر الحارة على الحمض (يتحلل بالتسخين)

ثاني أكسيد نيتروجين — أكسجين

$$4HNO_3 \xrightarrow{Heat} 4NO_2 + O_2 + 2H_2O$$

٢ - الحمض عامل مؤكسد قوى

الحمض عامل مؤكسد حيث ينتج من تحلله حراريا غاز الأكسجين المؤكسد

$$4HNO_3 \xrightarrow{Heat} 4NO_2 + O_2 + 2H_2O$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٣- مع الفلزات

أ) مع الفلزات النشطة التي تسبق الهيدروجين في السلسة الكهروكيميائية

الأساس العلمى للتفاعل

يحل الفلز محل الهيدروجين في الحمض والهيدروجين الذرى الناتج يقوم باختزال الحمض ويتكون نترات الفلز .

مثال:

تفاعل الحمض المخفف مع برادة الحديد .

$$2Fe + 8HNO_3 \xrightarrow[dil.]{Heat} 2Fe(NO_3)_3 + 4H2O + 2NO\uparrow$$

أكسيد نيتريك

ب) مع الفلزات التي تلي الهيدروجين في السلسة الكهروكيميائية

الأساس العلمى للتفاعل

يتم التفاعل مع هذه الفلزات على أساس أن الحمض عامل مؤكسد حيث يتم أكسدة الفلز إلى أكسيده ثم يتفاعل الأكسيد مع الحمض

مثال :

التفاعل مع النحاس . الحمض عامل مؤكسد يؤكسد النحاس إلى أكسيد النحاس ثم يتفاعل الحمض مع اكسيد النحاس"علل" يتفاعل حمض النيتريك مع النحاس رغم انه يلي الهيدروجين في السلسلة .

$$3Cu + 8HNO_3 \xrightarrow[dil.]{} 3Cu(NO_3)_2 + 2NO\uparrow + 4H2O$$

$$Cu + 4\,HNO_3 \xrightarrow{Heat} Cu(NO_3)_2 + 2\,NO_2 + 2\,H2O$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جـ) ظاهرة الخمول (الممانعة)

بعض الفلزات النشطة لايؤثر الحمض المركز فيها مثل : الحديد والكروم والألمونيوم نظرا لن الحمض عامل مؤكسد قوى يؤكسد سطح الفلز إلى طبقة من الأكسيد غير مسامية واقية تمنع استمرار التفاعل

عـــــلل

١- يتفاعل حمض النيتريك المخفف مع الحديد .
٢- لايحفظ حمض النيتريك المخفف في اوانى من الحديد
٣- لايتفاعل حمض النيتريك المركز مع الحديد
٤- يحفظ حمض النيتريك المركز في اوانى من الحديد أو الألمونيوم
٥- يتفاعل حمض النيتريك مع النحاس
٦- لاتستخدم سدادات من المطاط في زجاجات حفظ حمض النيتريك

سؤال هـــــام

كيف تميز عمليا بين :

١- حمض نيتريك مخفف – حمض نيتريك مركز (بطريقتين مختلفتين)
٢- حمض نيتريك مخفف – حمض كبريتيك مخفف (باستخدام برادة حديد)
٣- حمض نيتريك – حمض هيدروكلوريك (باستخدام الامونيوم)

د/ عــاطف خليفة
ماجستير الكيمياء العضوية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الكشف عن ايون النترات NO_3^-

تجربة الحلقة السمراء

١- محلول ملح النترات + محلول مركز من كبريتات الحديد الثنائي حديثة التحضير
٢- أضف قطرات من مض الكبريتيك المركز باحتراس على الجدار الداخلي لأنبوبة الاختبار حيث يهبط الحمض إلى قاع الأنبوبة.
٣- تظهر حلقة بنية أو سمراء عند سطح الانفصال تزول بالرج أو التسخين (لانفصال غاز NO).

1- $2NaNO_3 + 6\ FeSO_4 + 4H_2SO_4 \longrightarrow 3Fe_2(SO_4)_3 + Na_2SO_4 + 4H_2O + 2NO$

2- $FeSO_4 + NO \longrightarrow FeSO_4.NO$

مركب الحلقة السمراء
نيتروزيل كبريتات الحديد //

التمييز بين أملاح النترات والنيتريت

كيف تميز(تفرق) عمليا بين ملح نترات وملح نيتريت

بإضافة محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز لمحلول الملح :

١- عدم زوال لون البرمنجنات : فان الملح نترات

٢- إذا زال اللون البنفسجي البرمنجنات :فان الملح نيتريت

$5KNO_2 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 5\ KNO_3 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O$

د/ عـــاطف خليفة
ماجستير الكيمياء العضوية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الأهمية الاقتصادية لعناصر المجموعة الخامسة A

العنـــــصـــــر	أهـــــــــــــــــم الاستخدامات
١ - النيتروجين	١ - صناعة النشادر (الامونيا) ٢ - صناعة حمض النيتريك ٣ - الأسمدة النيتروجينيه
٢ - الفوسفور	١ - صناعة الثقاب ٢ - سم الفئران ٣ - الأسمدة الفوسفاتية ٤ - صناعة العديد من السبائك مثل سبيكة البرنز فوسفور (نحاس – قصدير- فوسفور) والتي يصنع منها مراوح دفع السفن ٥ - صناعة القنابل الحارقة والألعاب النارية
٣ - الانتيمون	١ - يكون سبيكة (الانتيمون – رصاص) التي تستخدم في المراكم وهى أصلا من الرصاص . ٢ - يستخدم كبريتيد الانتيمون الأصفر في الصبغات
٤ - البزموت	١ - في سبيكة (البزموت – الرصاص – الكادميوم – القصدير) وهى تتميز بانخفاض درجة انصهارها لذلك تستخدم في صناعة المنصهرات (الفيوزات) عـــــلل

د/ عـــاطف خليفة
ماجستير الكيمياء العضوية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

أسئلة وأجوبة الباب الرابع

س١ : علل لما يأتي :

١. يستخدم سيناميد الكالسيوم كسماد زراعي عند ري الأراضي ؟

جـ : لأنه يتفاعل مع ماء الري معطياً نشادر لذلك ، فهو مصدر للنشادر في التربة .

$$Ca\,CN_2 + 3H_2O \rightarrow Ca\,Co_3 + 2NH_3$$

٢. وجود ظاهرة التآصل في العناصر اللافلزية الصلبة ؟

جـ : لقدرة هذه العناصر على التواجد في أكثر من شكل بللوري يختلفوا في خواصهم الفيزيائية ويتفقوا في خواصهم الكيميائية ، ويرجع اختلاف الأشكال البلورية إلى اختلاف عدد ونوع الذرات وطريقة ارتباطها .

٣. لا يجفف غاز النشادر بحمض الكبريتيك ؟

جـ : لأن الحمض يتفاعل مع النشادر ويكون كبريتات أمونيوم

$$H_2So_4 + 2NH_3 \rightarrow (NH_4)_2\,So_4$$

٤. يجب حفظ الصوديوم تحت سطح الكيروسين ؟

جـ : نظراً لنشاط هذا العنصر الكبير لكبر الحجم وصغر جهد التأين فإنه يتفاعل مع الأكسجين بسهولة ويكون طبقة من الأكسيد على سطحه لذلك يجب حفظه بعيداً عن الهواء .

٥. يعتبر حمض النيتريك المركز عامل مؤكسد قوي ؟

جـ : لأنه يتحلل بالحرارة أو الضوء معطياً أكسجين لذلك فهو عامل مؤكسد قوي .

$$4HNo_3 \xrightarrow{\text{ضوء}} 2H_2O + 4No_2 + O^2\uparrow$$

٦. يتفاعل حمض النيتريك مع النحاس على الرغم من أنه يلي الهيدروجين في السلسلة الكهروكيميائية ؟

جـ : لأن الحمض يتفاعل كعامل مؤكسد أولاً حيث يؤكسد النحاس إلى أكسيد نحاس CuO ثم يتفاعل مع الأكسيد

$$2HNo_3 \xrightarrow[\Delta]{dil} H_2O + 2No + 3O$$

$$3Cu + 3O \longrightarrow 3CuO$$

$$6HNo_3 + 3CuO \xrightarrow[\Delta]{dil} Cu\,(No_3)_2 + 4H_2O + 2No$$

بالجمع

$$8HNo_3 + 3Cu \xrightarrow[\Delta]{dil} 3Cu\,(NO_3)_2 + 4H_2O + 2No\uparrow$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جـ : لأن درجة الحرارة العالية تساعد على سرعة تفكك اليوريا إلى الأمونيا وثاني أكسيد الكربون .

١٥.تعتبر الأمونيا أو غاز النشادر أنهيدريد قاعدة ؟

جـ : لأنها تذوب في الماء وتكون قلوي $NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4OH$

١٦.يعتبر حمض الكبريتيك هام جداً في صناعة فوسفات الأمونيوم ؟

جـ : لأن حمض الكبريتيك يتفاعل مع فوسفات الكالسيوم ويكون حمض الفوسفوريك الذي يتفاعل مع الأمونيا ، ويكون سماد فوسفات الأمونيوم $H_3PO_4 + 3NH_3 \rightarrow (NH_4)_3PO_4$

س٢ : كيف تجرى التحويلات الآتية :

١- سماد فوسفات الأمونيوم من حمض الكبريتيك ؟

جـ : $Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2SO_4 \rightarrow 2H_3PO_4 + 3CaSO_4$

$H_3PO_4 + 3NH_3 \rightarrow (NH_4)_3PO_4$

٢- كيف تحصل على :

٢. نشادر من كربيد الكالسيوم ؟

جـ : $CaC_2 + N_2 \xrightarrow{\text{فرن كهربي}} CaCN_2 + C$

$CaCN_2 + 3H_2O \rightarrow CaCO_3 + NH_3$

٣. أكسيد نحاس من هيدروكسيد صوديوم ؟

جـ : $CuSO_4 + 2NaOH \longrightarrow \underset{\text{راسب أزرق}}{Cu(OH)_2}\downarrow + Na_2SO_4$

$Cu(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{راسب أسود}}{CuO}\downarrow + H_2O$

٤. ألومينات صوديوم من هيدروكسيد صوديوم ؟

جـ : $AlCl_3 + 3NaOH \rightarrow Al(OH)_3 + 3NaCl$

$Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow NaAlO_2 + H_2O$

س٣ : وضح بالمعادلات تأثير الحرارة على كل من المركبات التالية :

KNO_3 - HNO_3 - Na_2CO_3 - Li_2CO_3

جـ :

$Li_2CO_3 \xrightarrow{1000^\circ C} Li_2O + CO_2$

$Na_2CO_3 \xrightarrow{\Delta}$ تتصهر دون أن تتحلل

$4HNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2H_2O + 4NO_2 + O_2$

$2KNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2KNO_2 + O_2\uparrow$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

س٤ : وضح بالرسم كامل البيانات وكتابة معادلات التفاعل طريقة تحضير كل من : النشادر – حمض النيتريك في المعمل ؟

س٥ : اكتب معادلات تحضير كل من النشادر – صودا الغسيل في الصناعة ؟

جـ : يحضر النشادر في الصناعة من عنصريه بطريقة هابر وبوش حيث يتفاعل النيتروجين N_2 مع الهيدروجين H_2 عند 500 ° C ، 200 ضغط جو في وجود عوامل حفازة :

$$N_2 + 3H_2 \xrightarrow[200\ \text{جو}]{500^\circ C / Fe\ (Mo)} 2NH_3$$

ويحضر كربونات الصوديوم بطريقة سولفاي بإمرار غاز NH_3 ، Co_2 في محلول Na Cl

$$Na\ Cl + H_2O + Co_2 + NH_3 \rightarrow Na\ HCo_3 + NH_4\ Cl$$

$$2Na\ HCo_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2\ Co_3 + Co_2 + H_2\ O$$

س٦ : أي هذه العناصر عوامل مؤكسدة وأيها عوامل مختزلة .

Cl_2 , Na , K , Cs , F_2,S

جـ : عوامل مختزلة K , Na , Cs

عوامل مؤكسدة Cl_2 , F_2,S

س٧ : كيف تستخدم النحاس في التمييز بين حمض النيتريك المخفف والمركز ؟

حمض النيتريك المخفف يتفاعل مع الحمض المخفف ويتصاعد غاز يتحول إلى اللون البني عند فوهة الأنبوبة والمركز يتفاعل مع النحاس ويتكون غاز بني محمر على جدار الأنبوبة .

$$3Cu + 8H\ No_3 \xrightarrow{\Delta / dil} 3Cu\ (NO_3)_2 + 2No\uparrow + 4H_2O$$

$$Cu + 4H\ No_3 \xrightarrow{\Delta / conc} Cu\ (No_3)_2 + 2No_2\uparrow + 2H_2o$$

س٨ : كيف تستخدم Na OH في التمييز بين Cu So4 ، $Al_2\ (So_4)_3$

جـ : بإضافة محلول الصودا الكاوية إلى محلول كل من الملحين الذي يكون راسب أزرق يسود بالتسخين هو كبريتات النحاس والذي يكون راسب أبيض جيلاتيني يذوب في الزيادة من الصودا الكاوية هو كبريتات الألومنيوم .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

أ. أحمر من $Fe(OH)_3$ ب. أبيض مخضر من $Fe(OH)_2$

ج. أبيض من $Al(OH)_3$ يذوب في الزيادة من $Na\ OH$.

٨. المادة الرئيسية التي تستخدم في صناعة الاسمدة الأزوتية

أ. الهيدروجين . ب. النشادر . ج. النيتروجين . د. نيترات الأمونيوم

٩. المادة سيانامية الكالسيوم مع الماء ويتصاعد غاز :

أ. NH_3 ب. No_2 ج. HNo_3 د. HNO_2

١٠. تتكون جزيئاته من أربعة ذرات وهو في الحالة البخارية ---------- .

أ. الزرنيخ . ب. الفوسفور . ج. الانتيمون د. كل ما سبق

١١. عند تعريض ساق زجاجية مبللة بحمض الهيدروكلوريك لغاز الأمونيا تتكون سحب بيضاء كثيفة من :

أ. كربونات الأمونيا ب. كلوريد الأمونيوم ج. كلوريد الهيدروجين د. كبريتات الأمونيوم

١٢. العنصر الذي يمكن اعتباره فلز من عناصر المجموعة (5A) يكون :

أ. Bi ب. Rb ج. Sb د. As

١٣. يطلق على عناصر الإقلاء عوامل مختزلة قوية لأنها :

أ. تحتوي على إلكترون واحد في غلاف التكافؤ .

ب. تفقد إلكترون التكافؤ بسهولة .

ج. جميع ما سبق .

١٤. عند إمرار Co_2 في محلول $Na\ OH$ الساخن فترة ثم ترك المحلول ليبرد تنفصل بلورات من :

أ. Na_2Co_3 ب. $Na\ HCo_3$ ج. Na_2Co_3 د. $Na_2Co_3.\ OH_2O$

مع أطيب التمنيات

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com