

مذكرة اطار



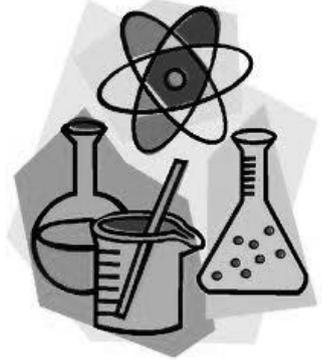
Mr. Mahmoud Ragab

معلم أول العلوم

مدرسة آل السعيد الثانوية

شبرا صورة

المشرف العام على مادة الكيمياء بموقع الثانوية العامة الجديدة



اسم الطالب

.....



مقدمة

مرحباً بك عزيزي طالب الصف الثانى الثانوى و نهنته من القلب على إجتيازك الصف الأول الثانوى بنجاح و نتمنى لك كل النوفيق فى هذه المرحلة الجديدة من حياتك العلمية لننضح الرؤية إمامك لتحديد مستقبلك .
فنعالى نتعرف على علم الكيمياء من خلال هذا المنهج و مذكرة المنار مع أطيب أمنياتى بالنجاح و النوفيق .

أهم أسباب التفوق فى المرحلة الثانوية (إن شاء الله)

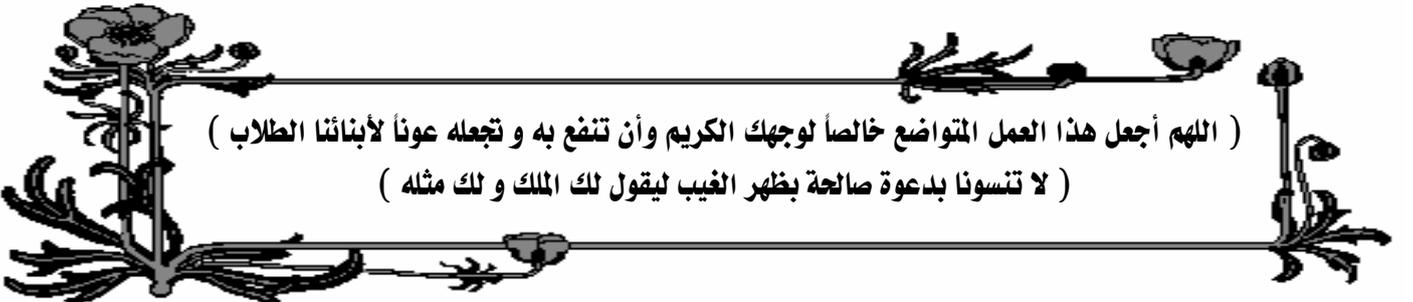
- 1 التقوى : يجب على الطالب أن يثق بالله عزو جل فى أفعاله و أقواله حتى يحصل على العلم عملاً بقوله تعالى " و اتقوا الله و يعلمكم الله " لذلك يجب عليه تبعاً لذلك ترك الطعاصى و النوبة إلى الله توبة نصوحاً.
- 2 المحافظة على الصلاة فى أوقاتها خاصة صلاة الفجر .
- 3 اللجوء لله بكثرة الدعاء له و التوكل عليه فى النوفيق فى المذاكرة و تحصيل العلم.
- 4 تنظيم الوقت جيداً و عمل جدول أسبوعى للمذاكرة بحيث تكون هناك ساعات فى اليوم لمذاكرة الدروس الجديدة و عمل الواجبات و ساعات أخرى لمراجعة القديم ، كما يراعى فى التنظيم أن تراجع كل مادة على الأقل مرة واحدة فى الأسبوع.
- 5 قبل المذاكرة اقرأ و لو صفحة واحدة من القرآن الكريم بتركيز شديد و تمعن و تدبر حتى يكون ذهنك صافياً و بعد ذلك يبدأ عقلك فى التركيز فى تحصيل العلم فقط دون تشويش من أى مؤثر خارجى .
- 6 ابدأ المذاكرة بدعاء قبل المذاكرة و اتمها بدعاء بعد المذاكرة .
- 7 أثناء المذاكرة حاول أن تستخدم عدة طرق لتثبيت المعلومات كالتالى : اقرأ الجزء الذى ستذاكره كاملاً أول مرة ثم قم بتقسيمه إلى عدة عناوين و أجزاء ثم ذكّر كل جزء على حدة بالصوت العالى مرة و بالقراءة مرة و بالكتابة مرة أخرى ثم ذكّر جميع الأجزاء معاً ثم قم بحل بعض الأسئلة على الدرس كاملاً .

دعاء قبل المذاكرة

❁ اللهم إني أسالك فهم النبيين و حفظ المرسلين و إلهام المطالئة المطربين ، اللهم اجعل ألسنتنا عامرة بذكرك و قلوبنا جاشنة و أسرارنا بطاعتك إنك على كل شئ قدير و حسبنا الله و نعم الوكيل " ❁

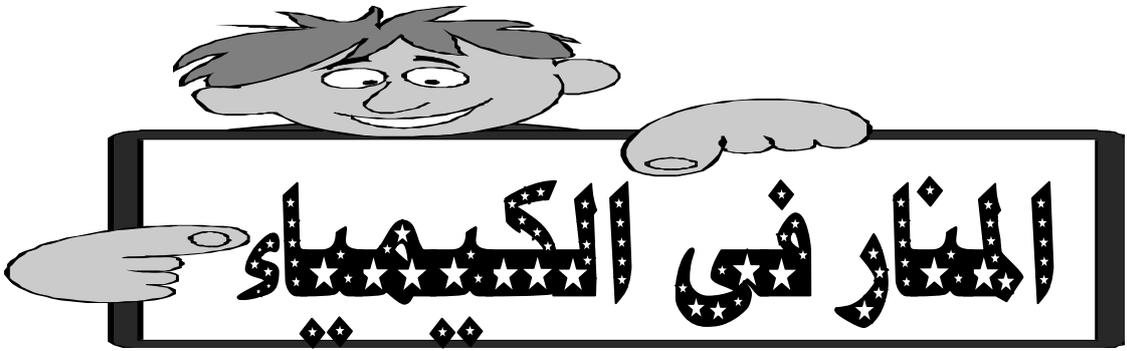
دعاء بعد المذاكرة

❁ اللهم إني أسئدك ما قرأت و ما حفظت فرده على عند حاجتي إليه يا رب العالمين " ❁



الباب الرابع

العناصر الممثلة



قال تعالى في حديثه القدسي

أحب ثلاثة و حبى لثلاثة أشد : أحب الغنى الكريم و حبى للفقير الكريم أشد ، أحب الفقير
المواضع و حبى للغنى المواضع أشد ، أحب الشيخ الطائع و حبى للشاب الطائع أشد . و
أبغض ثلاثة و بغضى لثلاثة أشد : أبغض الفقير البخيل و بغضى للغنى البخيل أشد ، أبغض
الغنى المتكبر و بغضى للفقير المتكبر أشد ، أبغض الشاب العاصى و بغضى للشيخ العاصى أشد .



مقدمة :

من أهداف دراسة الجدول الدوري تصنيف العناصر لتسهيل دراستها بشكل منظم و سنتناول هنا دراسة العناصر الممثلة في بعض المجموعات المنتظمة و تأثير العوامل التي سبقت دراستها في الجدول الدوري مثل نصف قطر الذرة و جهد التأين و السالبية الكهربية على الخواص الكيميائية و الفيزيائية لهذه العناصر .

المجموعات المنتظمة : مجموعات تظهر تتدرج منتظماً في خطاتها لا يوجد في العناصر الانتقالية .



أولاً : عناصر المجموعة (1A) [عناصر الألقاء]

تعرف عناصر هذه المجموعة بالفلزات القلوية (مكونات القلوبات أو الألقاء) لأن علماء المسلمين أطلقوا اسم (القلى) على مركبات الصوديوم و البوتاسيوم و نقل الأوروبيون هذه التسمية (Alkali) .

العنصر	الرمز	التوزيع الإلكتروني
الليثيوم	${}^3\text{Li}$	2, 1
الصوديوم	${}^{11}\text{Na}$	2, 8, 1
البوتاسيوم	${}^{19}\text{K}$	2, 8, 8, 1
الروبيديوم	${}^{37}\text{Rb}$	2, 8, 18, 8, 1
السنزيوم	${}^{55}\text{Cs}$	2, 8, 18, 18, 8, 1
الفرانسيوم	${}^{87}\text{Fr}$	2, 8, 18, 32, 18, 8, 1

✂ وجود عناصر الألقاء في الطبيعة :



(١) الصوديوم : يحتل الترتيب السادس من حيث الانتشار في القشرة الأرضية .
✓ أهم خاماته : الملح الصخري (NaCl) .

(٢) البوتاسيوم : يحتل الترتيب السابع من حيث الانتشار في القشرة الأرضية .

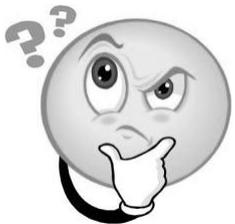
✓ أهم خاماته : كلوريد البوتاسيوم KCl الموجود في ماء البحر ، رواسب الكارناليت [$\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$]

(٣) الفرانسيوم : عنصر مشع فترة عمر النصف له (عشرون دقيقة) ناتج من انحلال عنصر الأكتينيوم (بمقدار



(٤) باقي العناصر : نادرة الوجود .

الخواص العامة لعناصر المجموعة الأولى (فلزات الألقاء)



١- نحنوى على إلكترون مفرد في مستوى الطاقة الأخير (ns^1) و ينتج عن ذلك :

✓ يقع كل عنصر منها في بداية دورة جديدة في الجدول الدوري الحديث .

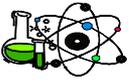
✓ عدد تأكسدها (١+) .

✓ نشيطة كيميائياً (علا) لسهولة فقد إلكترونات التكافؤ .

✓ جهد التأين الأول للمجموعة الأولى (1A) صغير جداً (علا) لسهولة فقد إلكترون مستوى الطاقة الأخير بينما جهد

تأينها الثاني كبير جداً (علا) لأنه يؤدي إلى كسر مستوى طاقة مكتمل .





- ✓ معظم مركباتها أيونية ، و أيون كل عنصر منها يشبه تركيب الغاز الخامل الذى يسبقه .
- ✓ عوامل مختزلة قوية (علال) بسبب صغر جهد تأينها و سهولة فقد إلكترونات التكافؤ .
- ✓ أكثر الفلزات ليونة و أقلها فى درجة الانصهار و الغليان (أكثر العناصر ليونة) (علال) لضعف الرابطة الفلزية التى تكونها لأن مستوى طاقتها الأخير به إلكترون واحد.

٢- أكبر عناصر الجدول الدورى حجماً وينتج عن ذلك :



- ✓ كثافتها صغيرة .
- ✓ سالبيتها الكهربائية صغيرة جداً لذا عند إتحادها مع اللافلزات تكون مركبات أيونية بسهولة .
- ✓ عناصر كهروموجبة (علال) لسهولة فقد إلكترون التكافؤ الحُر لكبر حجم ذراتها .
- ✓ يستخدم البوتاسيوم و السيزيوم فى الخلايا الكهروضوئية (علال) لكبر حجم ذرته و صغر جهد تأينه فعند تعرضه للضوء تتحرر إلكترونات من على سطحها .

الظاهرة الكهروضوئية : ظاهرة انبعاث إلكترونات من سطوح بعض الفلزات عند سقوط الضوء عليها .

٣- عند إثارة إلكتروناتها إلى مستويات طاقة أعلى بالتسخين تعطي ألوان مميزة للعنصر : وينتج عن ذلك يستخدم كشف اللهب [الكشف الجاف] فى التعرف عليها .

طريقة الكشف الجاف

- ✓ يغمس سلك من البلاتين فى حمض الهيدروكلوريك المركز لتنظيفه ثم يغمس السلك فى الملح المجهول و يعرض للهب بنزن غير المضى فيكتسب اللهب اللون المميز لكاتيون العنصر مثل :

العنصر	الليثيوم	الصوديوم	البوتاسيوم	السيزيوم
اللون المميز	قرمزي	أصفر ذهبي	بنفسجي فاتح	أزرق بنفسجي

٤- نحفظ عناصر الألقاء نحدث سطح الهيدروكربونات السائلة مثل الكيروسين نظراً لنشاطها الكيميائى الكبير لحماية ما تأتبه الهواء و الرطوبة لأنها نشطة جداً .

الخواص الكيميائية لعناصر المجموعة الأولى (A - 1)

أولاً : تأثير الهواء الجوى :

تصدأ الألقاء بسهولة فى الهواء الجوى (علال) لأنها نشطة جداً فتتفاعل مع الهواء الجوى و تفقد بريقها الفلزي اللامع نتيجة تكون الأكاسيد .

الليثيوم يتحد مع نيتروجين الهواء الجوى مكوناً نيتريد ليثيوم : $6Li + N_2 \longrightarrow 2Li_3N$

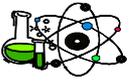
و يذوب نيتريد الليثيوم فى الماء مكوناً غاز النشادر : $Li_3N + 3H_2O \longrightarrow 3LiOH + NH_3 \uparrow$

ملاحظة : نيتريد فلز + ماء ← هيدروكسيد فلز + نشادر



من قرا أية الكرسي عقب كل صلاة لم يمنع من دخول الجنة إلا ان يموت





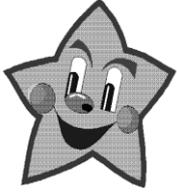
ثانياً : تأثير الماء :

تحتل هذه الفلزات قمة السلسلة الكهروكيميائية لذا فهي تحل محل هيدروجين الماء بسهولة و يكون هذا التفاعل مصحوباً بانطلاق طاقة كبيرة تؤدي إلى إشتعال الهيدروجين المتصاعد بفرقة و يزداد التفاعل عنفاً من الليثيوم إلى السيزيوم .

س علل : عدم إطفاء حرائق الصوديوم بالماء .

س علل : لا يحفظ الصوديوم تحت سطح الماء .

س علل : لا تجرى تفاعلات الصوديوم مع الماء في المعمل المدرسى .

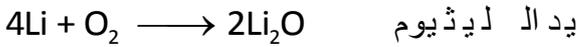


ج : لأن الصوديوم يحل محل هيدروجين الماء الذي يشتعل بفرقة . $2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$

ثالثاً : تأثير الأكسجين :

يظهر التدرج في نشاط عناصر الأقلء فعند إحتراق هذه العناصر في وجود الأكسجين ينتج ثلاثة أنواع من الأكاسيد :

✓ الليثيوم : يعطى الأكسيد العادى عند درجة حرارة $180^{\circ}C$ (عدد تأكسد الأكسجين فيه = - ٢) .



✓ الصوديوم : يعطى فوق الأكسيد عند درجة حرارة $300^{\circ}C$ (عدد تأكسد الأكسجين فيه = - ١) .

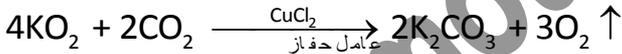


✓ البوتاسيوم و الروبيديوم و السيزيوم : تعطى سوهر الأكسيد عند درجة حرارة $300^{\circ}C$ (عدد تأكسد الأكسجين فيه = - ١) .



س علل : يستخدم سوهر أكسيد البوتاسيوم في تنقية جوالغواصات و الطائرات .

ج : لأنه يستبدل غاز ثانى أكسيد الكربون الناتج من هواء الزفير بغاز الأكسجين



ملاحظات هامة

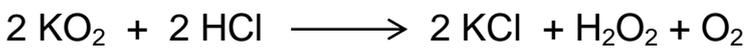
❖ يمكنه تحضير أكاسيد عناصر الأقلء بإذابة الفلز في غاز النشادر المسال ثم إضافة الكمية المحسوبة من الأكسجين .

❖ الأكسيد المثالى لهذه العناصر هو (X_2O) فيما عدا أكسيد الليثيوم Li_2O و هو أكسيد قاعدى قوى يعطى أقوى القلويات المعروفة عند ذوبانه في الماء

❖ مركبات فوق الأكسيد و السوهر أكسيد عوامل مؤكسدة قوية جداً (علل) لأنها تتفاعل مع الماء و الأحماض و تعطى فوق أكسيد الهيدروجين و أكسجين :

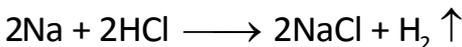


فوق أكسيد الهيدروجين و أكسجين :



رابعاً : تأثير الأحماض :

تحل الأقلء محل هيدروجين الحمض و ينتج ملح و غاز الهيدروجين و يكون التفاعل عنيف :



خامساً : تأثير الهالوجينات :

تتفاعل الأقلء مع الهالوجينات بشدة و يكون التفاعل مصحوباً بانفجار و تتكون هاليدات أيونية شديدة الثبات .





سادساً : تأثير الهيدروجين :

تتفاعل الألقلاء مع الهيدروجين و يتكون هيدريدات .



الهيدريدات :

- مركبات أيونية عدد تأكسد أيون الهيدروجين فيها = - 1 .

- عند التحليل الكهربى للهيدريدات يتصاعد غاز الهيدروجين عند المصعد (أنود) و يترسب الفلز عند المهبط (كاثود) .

- الهيدريدات مواد مختزلة تتفاعل مع الماء و ينطلق غاز الهيدروجين : $\text{LiH} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{LiOH} + \text{H}_2$

سابعاً : تأثير اللافلزات الأخرى :

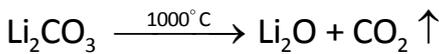
تتحد الفلزات القلوية الساخنة مباشرة مع الكبريت و الفوسفور .



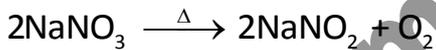
أثر الحرارة على الأملاح الأكسجينية للألقلاء

تمتاز الأملاح الأكسجينية للألقلاء بأنها ثابتة حرارياً . لذا نجد أن :

☑ جميع كربونات الألقلاء لا تتحلل بالحرارة عدا كربونات الليثيوم التى تنحل عند 1000°C :



☑ تنحل نترات الألقلاء جزئياً إلى نيتريت الفلز و الأكسجين :



س علل : تستخدم نترات البوتاسيوم فى صناعة البارود .

ج : لأن نترات البوتاسيوم تنحل مصحوبة بانفجار شديد .

س علل : لا تستخدم نترات الصوديوم فى صناعة البارود .

ج : لأن نترات الصوديوم متميعة تمتص بخار الماء من الجو .

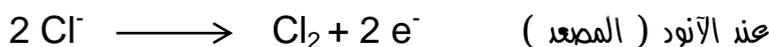


استخلاص فلزات الألقلاء من خاماتها

☑ لا توجد عناصر الألقلاء فى الطبيعة على حالة إنفراد نظراً لنشاطها الكيميائى الكبير و لكن توجد على هيئة مركبات أيونية مثل كلوريد الصوديوم NaCl .

☑ الطريقة المستخدمة فى تحضير الفلز الحُر لعناصر الألقلاء هى التحليل الكهربى لمصهور هاليداتها فى وجود بعض

المواد الصهارة لخفض درجة انصهار الهاليد :



س علل : فلزات الألقلاء أقوى العوامل المختزلة .

ج : لأنها أكثر الفلزات قدرة على فقد إلكترونات تكافؤها لكبر حجم ذراتها .





أشهر مركبات الصوديوم

(١) هيدروكسيد الصوديوم (NaOH)

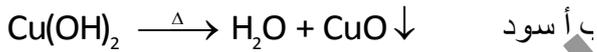
أهم خواصه :

- ١- مركب صلب لونه أبيض متميع.
- ٢- له ملمس صابوني و تأثيره كاو على الجلد .
- ٣- يذوب في الماء بسهولة ليعطي محلول قلوي مع انطلاق طاقة (ذوبان طارد للحرارة) .
- ٤- يتفاعل مع الأحماض مكوناً ملح الصوديوم للحمض و الماء .



أهم استخداماته :

- ✓ في كثير من الصناعات مثل (الصابون ، الحرير الصناعي ، الورق) .
 - ✓ تنقية البترول من الشوائب الحمضية
 - ✓ الكشف عن الشقوق القاعدية (الكاتيونات) مثل كاتيون النحاس (Cu^{2+}) ، كاتيون الألومنيوم (Al^{3+}) .
- ١- محلول الملح + محلول هيدروكسيد الصوديوم : يتكوه راسب أزرق مع هيدروكسيد النحاس يسود بالتسخين :

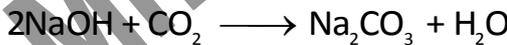


- ٢- محلول الملح + محلول هيدروكسيد الصوديوم : يتكوه راسب أبيض جيلاتيني مع هيدروكسيد الألومنيوم يذوب في وفرة مع هيدروكسيد الصوديوم لتكوه مينا ألومينات الصوديوم الذي يذوب في الماء .

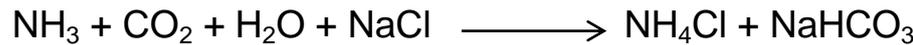


(٢) كربونات الصوديوم (Na_2CO_3)

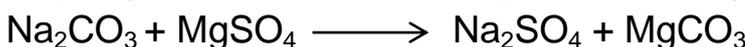
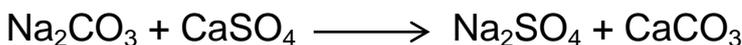
التحضير في المعمل : بإمرار غاز ثاني أكسيد الكربون في محلول هيدروكسيد الصوديوم الساخن ثم يترك المحلول ليبرد تدريجياً فتفصل بلورات كربونات الصوديوم المائية :

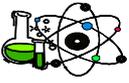


التحضير في الصناعة (طريقة سولفاي) : بإمرار غاز الأمونيا و ثاني أكسيد الكربون في محلول مركز من كلوريد الصوديوم فينتج بيكربونات الصوديوم ، ثم تسخن لتتحل إلى كربونات صوديوم و ماء و ثاني أكسيد الكربون :



✓ تعرف كربونات الصوديوم المائية باسم صودا الغسيل ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) لأنها تستخدم في إزالة عسر الماء المستديم حيث تتفاعل مع أملاح الكالسيوم و الماغنسيوم الذائبة في الماء العسر مكونة كربونات كالسيوم و كربونات ماغنسيوم لا يذوبا في الماء فيزول عسر الماء .





أهم خواص كربونات الصوديوم :

- ١- مسحوق أبيض يذوب بسهولة في الماء و محلوله قاعدي التأثير .
- ٢- لا يتأثر بالتسخين فهو ينصهر دون تفكك .

٣- يتفاعل مع الأحماض و يتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون : $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

س : كيف تميز عملياً بين كل من :

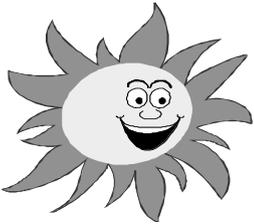
كربونات الصوديوم ، هيدروكسيد الصوديوم .

أهم استخداماته : ١- صناعة الزجاج . ٢- صناعة الورق . ٣- صناعة النسيج . ٤- إزالة عسر الماء .



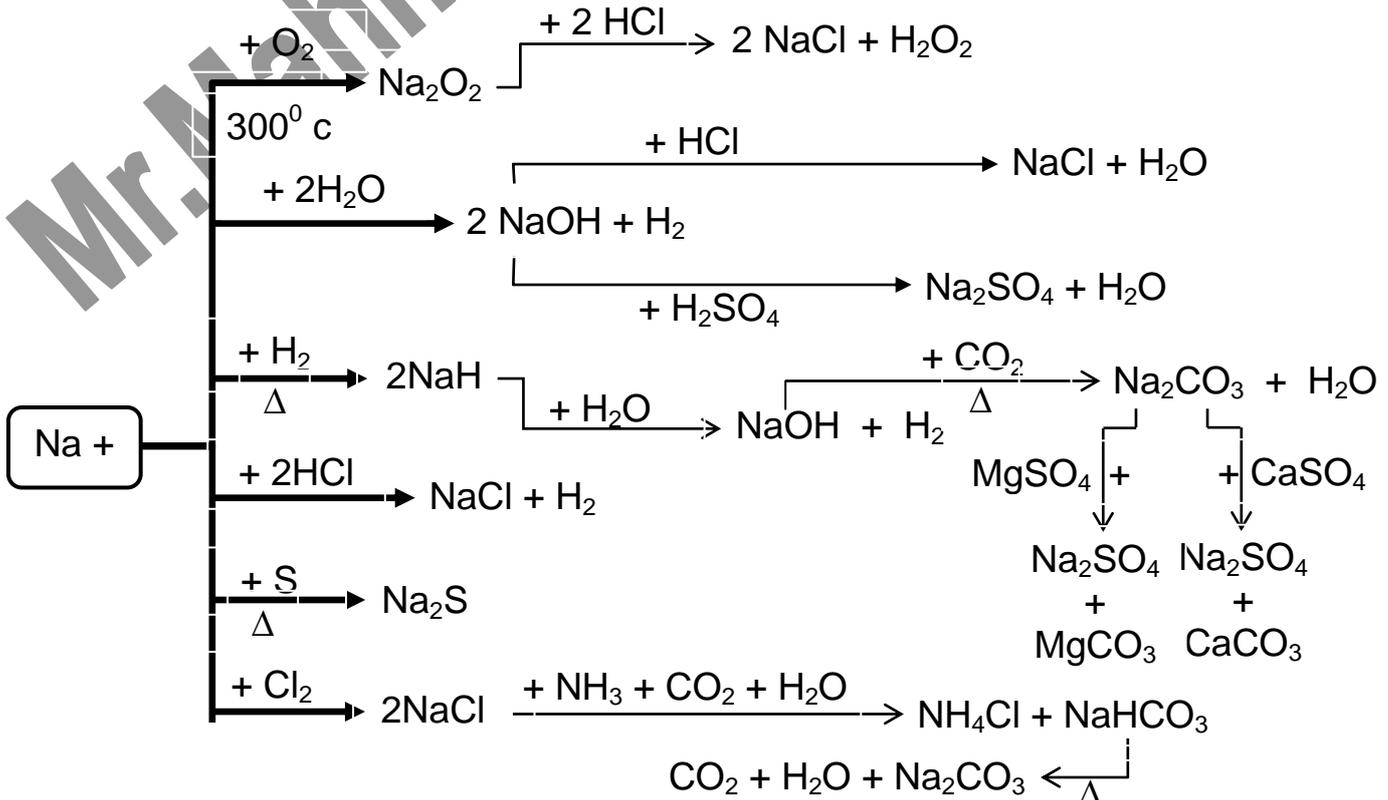
الدور الكيميائي الحيوي للصوديوم

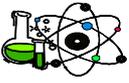
- من المصادر الطبيعية للصوديوم : اللبن ، الخضروات خاصة الكرفس .
- تعتبر أيونات الصوديوم من أكثر الأيونات تواجداً في بلازما الدم و المحاليل المحيطة بالخلايا .
- تلعب أيونات الصوديوم دوراً هاماً في العمليات الحيوية (علل) حيث تكون الوسط اللازم لنقل المواد الغذائية مثل الجلوكوز و الأحماض الأمينية .



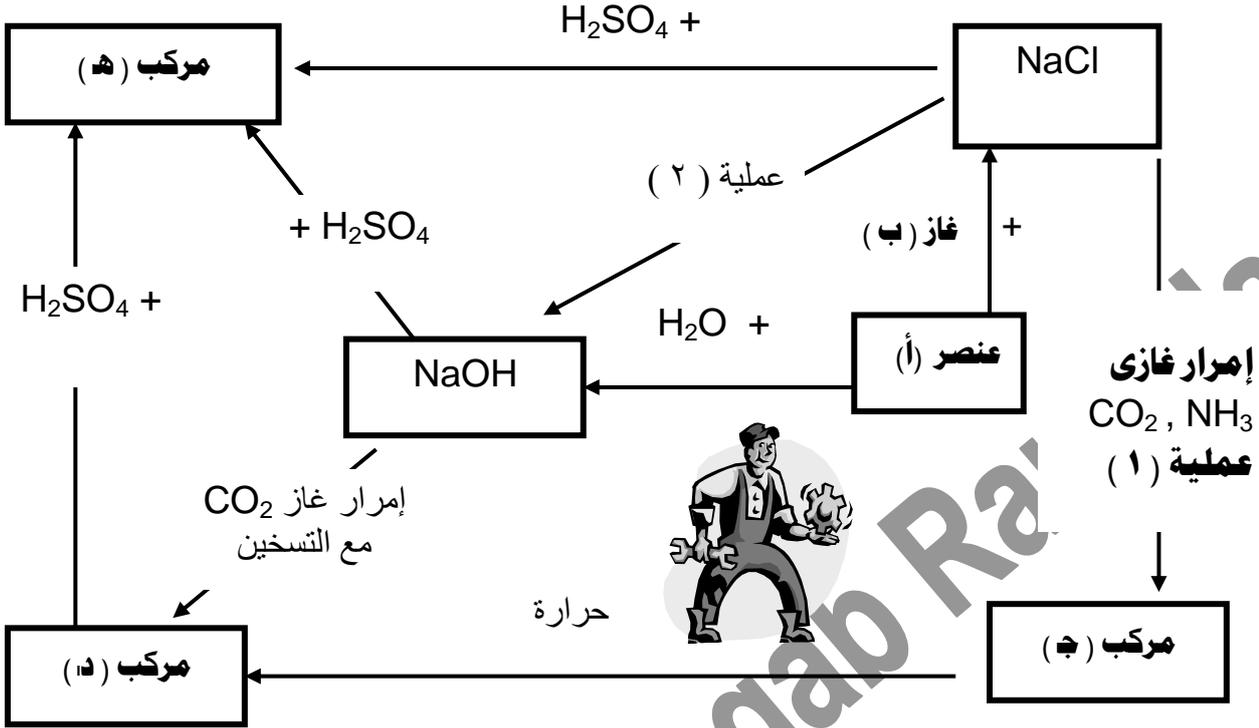
الدور الكيميائي الحيوي للبوتاسيوم

- من المصادر الطبيعية للبوتاسيوم : اللحوم ، اللبن ، البيض ، الحبوب ، الخضروات .
- تعتبر أيونات البوتاسيوم من أكثر الأيونات تواجداً داخل الخلايا .
- تلعب أيونات البوتاسيوم دوراً هاماً في :
 - ١- تكوين البروتينات التي تحكم التفاعلات الكيميائية داخل الخلية .
 - ٢- أكسدة الجلوكوز لإنتاج الطاقة اللازمة لنشاط الخلية التي تحكم التفاعلات الكيميائية داخل الخلية





س : ادرس المخطط التالي ثم أجب عن الأسئلة الآتية :



١ - أكمل المخطط السابق .

٢ - ما هي أسماء المواد من (أ) الى (ه)

٣ - أكتب المعادلات الكيميائية التي توضح التفاعلات التي حدثت في المخطط .

٤ - ما هي أسماء العمليتين ١ ، ٢ .

س : وضح بالمعادلات أثر الحرارة على كل من :

٥ - كربونات الليثيوم .

٦ - كربونات الصوديوم .

٧ - نترات الصوديوم .

٨ - هيدروكسيد النحاس .

٩ - بيكربونات الصوديوم .

س : وضح بالمعادلات كيف تحصل على كل من :

١ - كربونات الصوديوم من كلوريد الصوديوم .

٢ - كربونات الصوديوم من هيدروكسيد الصوديوم .

٣ - ميتا ألومينات الصوديوم من كلوريد الألومنيوم .

٤ - كربونات الصوديوم من الصوديوم .



المنار في الكيمياء

Mr. Mahmoud Ragab 0122-5448031

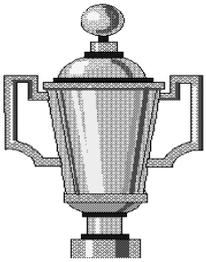




ثانياً : عناصر المجموعة (5A)

العنصر	الرمز	التوزيع الإلكتروني	
النتروجين	${}^7\text{N}$	2, 5	$[\text{He}] 2s^2, 2p^3$
الفوسفور	${}^{15}\text{P}$	2, 8, 5	$[\text{Ne}] 3s^2, 3p^3$
الزرنيخ	${}^{33}\text{As}$	2, 8, 18, 5	$[\text{Ar}] 4s^2, 3d^{10}, 4p^3$
الأنثيمون	${}^{51}\text{Sb}$	2, 8, 18, 18, 5	$[\text{Kr}] 5s^2, 4d^{10}, 5p^3$
البيزموت	${}^{83}\text{Bi}$	2, 8, 18, 32, 18, 5	$[\text{Xe}] 6s^2, 4f^{14}, 5d^{10}, 6p^3$

وجود عناصر المجموعة (5 - A) في الطبيعة :



- النتروجين (${}^7\text{N}$) : يمثل $\frac{4}{5}$ من حجم الهواء الجوي تقريباً و هو أكثرهم انتشاراً في الطبيعة .
- الفوسفور (${}^{15}\text{P}$) : و هو أكثرهم انتشاراً في القشرة الأرضية و يوجد على هيئة :
 - فوسفات الكالسيوم الصخري $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.
 - الأباتيت (ملح مزدوج لفلوريد و فوسفات الكالسيوم) $\text{CaF}_2 \cdot \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.
- الزرنيخ : يوجد على هيئة كبريتيد الزرنيخ (As_2S_3) .
- الأنثيمون : يوجد على هيئة كبريتيد الأنثيمون (Sb_2S_3) .
- البيزموت : يوجد على هيئة كبريتيد البيزموت (Bi_2S_3) .

الخواص العامة لعناصر المجموعة الخامسة عشر (5 - A)

[١] التدرج في الصفة الفلزية و اللافلزية :

يغلب الطابع اللافلزي على خواص المجموعة و تزداد الصفة الفلزية و تقل الصفة اللافلزية بزيادة العدد الذري

النتروجين و الفوسفور : لافلزان

الزرنيخ و الأنثيمون : أشباه فلزان

البيزموت : فلز ضعيف و رغم ذلك قدرته على التوصيل الكهربائي ضعيفة .

[٢] عدد الذرات في جزيء العنصر : (في الحالة البخارية)

النتروجين و البيزموت : يتكون الجزيء في الحالة البخارية من ذرتين (N_2 , Bi_2) .

الفوسفور و الزرنيخ و الأنثيمون : يتكون الجزيء في الحالة البخارية من أربع ذرات (P_4 , As_4 , Sb_4)

س علل : يشذ البيزموت في خواصه عن خواص معظم الفلزات .

ج : لأنه في الحالة البخارية يتكون الجزيء منه من ذرتين بينما باقي الفلزات تتكون جزيئاتها من ذرة واحدة - البيزموت شحيح

التوصيل للتيار الكهربائي بينما الفلزات جيدة التوصيل للكهرباء .

اللهم إنك تعلم أني عرفتك على مبلغ إكافي ، فاغفر لي فإن معرفتي إياك وسيلتي إليك .





[٣] إعداد الناكسد :

تتعدد حالات التأكسد لعناصر المجموعة (A - 5) حيث تتراوح بين (-٣ : +٥) (**علا**) لأنها إما أن تكتسب ثلاثة إلكترونات عن طريق المشاركة أو تفقد خمسة إلكترونات .



ملاحظات :

✓ أعداد تأكسد النيتروجين في مركباته **الهيدروجينية سالبة (علا)** لأن السالبة الكهربائية للنيتروجين أعلى من السالبة الكهربائية للهيدروجين .

✓ أعداد تأكسد النيتروجين في مركباته **الأكسجينية موجبة (علا)** لأن السالبة الكهربائية للأكسجين أعلى من السالبة الكهربائية للنيتروجين .

عدد التأكسد	الصيغة	المركب	عدد التأكسد	الصيغة	المركب
١+	N ₂ O	أكسيد النيتروز	٣-	NH ₃	النشادر
٢+	NO (N ₂ O ₂)	أكسيد النيتريك	٢-	N ₂ H ₄	الهدرازين
٣+	N ₂ O ₃	ثالث أكسيد النيتروجين	١-	NH ₂ OH	هيدروكسيل أمين
٤+	NO ₂ (N ₂ O ₄)	ثاني أكسيد النيتروجين	٥+	N ₂ O ₅	خامس أكسيد النيتروجين

ظاهرة التآصل : وجود العنصر في عدة صور تختلف في خواصها الفيزيائية و تتفق في الخواص الكيميائية .

- ✓ تتميز بهذه الخاصية اللافلزات الصلبة فقط .
- ✓ ترجع ظاهرة التآصل إلى وجود العنصر في أكثر من شكل بلوري يختلف كل شكل عن الآخر في ترتيب الذرات و في عددها .
- ✓ النيتروجين (لافلز غاز) و البزموت (فلز ضعيف) لذلك لا يوجد بهما ظاهرة التآصل .

العنصر	الصورة التآصلية	العنصر	الصورة التآصلية
الفوسفور	شمعى أبيض / أحمر / بنفسجي	الزرنيخ	أسود / رمادى / شمعى أصفر
الأنثيمون	أصفر / أسود		

الخواص الكيميائية لعناصر المجموعة الخامسة عشر (A - 5)

١- مع الأكسجين : تتكون أكاسيد بعضها حمضى و بعضها متردد و بعضها قلوئى

خامس أكسيد النيتروجين	ثالث أكسيد الأنثيمون	خامس أكسيد البزموت
N ₂ O ₅	Sb ₂ O ₃	Bi ₂ O ₅
حامضى	متردد	قاعدى



ملحوظة : تزداد الصفة القاعدية و تقل الصفة الحامضية بزيادة العدد الذرى .

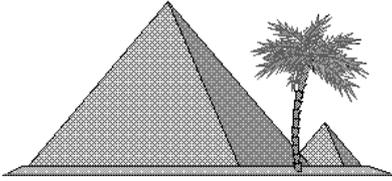




٢- مع الهيدروجين : تتكون مركبات هيدروجينية عدد تأكسد العنصر فيها (- ٣) :

AsH ₃	PH ₃	NH ₃
الآرزين	الفوسفين	النشادر

✓ تحتوي ذرة العنصر على زوج حُر من الإلكترونات لذا يمكنها منح هذا الزوج من الإلكترونات لأيون أو ذرة أخرى لتكوين رابطة تناسقية .



ملحوظة : مع زيادة العدد الذري للعنصر فإن المركب الهيدروجيني :

- تقل الصفة القاعدية له فجزئ النشادر أكثر قاعدية من جزئ الفوسفين .

- تقل الصفة القطبية له و بذلك تقل قابليتها للذوبان في الماء .

- يقل ثباته فيسفل تفككه بالحرارة .

س علل : النشادر أقوى قاعدية من الفوسفين . (معلومة إضافية)

ج : لصغر حجم ذرة النيتروجين فيسهل على ذرة النيتروجين جذب أيون الهيدروجين H⁺ .



أشهر عناصر المجموعة الخامسة

النيتروجين N₂

تحضير غاز النيتروجين في المعمل

الطريقة الأولى (الطريقة الرئيسية)

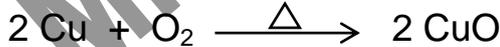
من الهواء الجوى بالتخلص من بخار الماء و غازى ثانى أكسيد الكربون و الأوكسجين حيث :

١- يمرر الهواء الجوى على محلول هيدروكسيد الصوديوم للتخلص من غاز ثانى أكسيد الكربون :



٢- ثم يمرر على حمض كبريتيك مركز للتخلص من بخار الماء .

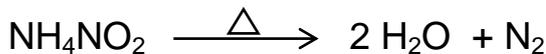
٣- ثم يمرر ما تبقى من الهواء على خرطة نحاس مسخنة لدرجة الإحمرار للتخلص من غاز الأوكسجين :



ملحوظة : فى الطريقة السابقة يجمع غاز النيتروجين بإزاحة الماء لأسفل أو يجمع فوق الزئبق للحصول عليه جاف .

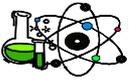
الطريقة الثانية

تسخين خليط من محلولى نيتريت الصوديوم و كلوريد الأمونيوم :



و يمكن جمع المعادلتين السابقتين فتصبح المعادلة النهائية هى :





☠ أهم الخواص الفيزيائية للنيتروجين :

- 1- غاز عديم اللون و الطعم و الرائحة .
- 2- متعادل التأثير على عباد الشمس .
- 3- كثافته في S.T.P تساوي 1,25 gm/L .
- 4- درجة غليانه $159,79^{\circ}\text{C}$ - (يملكه إسالته في الضغط الجوي المعتاد عند درجة حرارة $159,79^{\circ}\text{C}$) .
- 5- أخف قليلاً من الهواء (لأن الهواء به غاز الأوكسجين الأثقل منه النيتروجين) .
- 6- شحيح الذوبان في الماء معدل ذوبانه في الماء في S.T.P يساوي ($23\text{ ml (N}_2\text{) / 1L (H}_2\text{O)$) .

☠ أهم الخواص الكيميائية :

لا تتم تفاعلات النيتروجين مع العناصر الأخرى إلا في وجود شرر أو قوس كهربى أو تسخين شديد (علا) لصعوبة كسر الرابطة الثلاثية بين ذرتى النيتروجين فى جزئى النيتروجين .

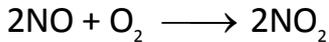
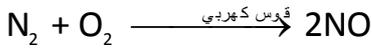
1- مع الهيدروجين :

فى وجود شرر كهربى عند 550°C و يتكون غاز النشادر :



2- مع الأوكسجين :

فى وجود قوس كهربى عند 3000°C و يتكون أكسيد النيتريك (NO) عديم اللون الذى سرعان ما يتأكسد إلى ثانى أكسيد النيتروجين (NO_2) لونه بنى محمر :



3- مع الفلزات فى درجات حرارة عالية :

يتفاعل النيتروجين مع الفلزات مثل الماغنسيوم و يتكون نيتريد الفلز :

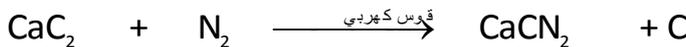


ملحوظة : تنحل النيتريدات بسهولة فى الماء و يتصاعد غاز النشادر :

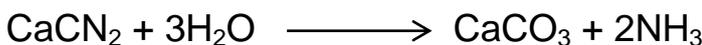


4- مع كربيد الكالسيوم :

يتحد كربيد الكالسيوم CaC_2 مع النيتروجين بواسطة القوس الكهربى و يتكون سيناميد الكالسيوم :



ملحوظة : سيناميد الكالسيوم يستخدم كسماد زراعى (علا) لأنه يذوب فى ماء الرى و يتصاعد غاز النشادر لذلك يعتبر مصدر للنشادر فى التربة الزراعية :



كلمات الفرع

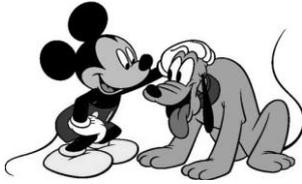
لا إله إلا الله الحليم الكريم ، لا إله إلا الله العلى العظيم ، لا إله إلا الله رب السماوات السبع و رب العرش العظيم





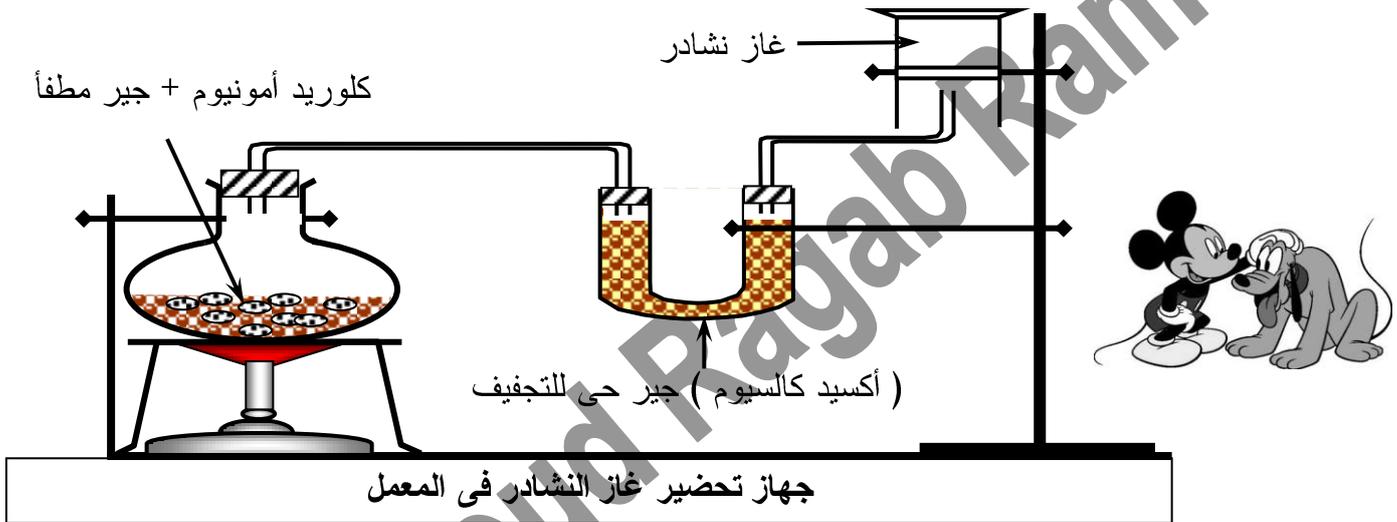
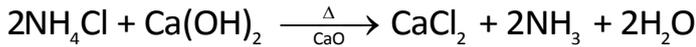
أشهر مركبات النيتروجين

غاز النشادر NH₃



تحضير غاز النشادر في المعمل

بتسخين خليط من كلوريد الأمونيوم و الجير المطفأ ثم يمرر الناتج التسخين على أنبوبة ذات شعبتين بها مادة مُجففة هي جير حي (أكسيد الكالسيوم CaO) .



تحضير غاز النشادر في الصناعة

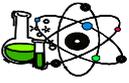
تسمى بطريقة " هابر / بوشه " من عنصرى النيتروجين و الهيدروجين فى وجود عوامل حفازة هي الحديد أو الموليبيدنيوم تحت ضغط ٢٠٠ جو عند درجة حرارة 500^oC .



أهم الخواص الفيزيائية لغاز النشادر :

- عديم اللون و له رائحة نفاذة .
- لا يشتعل و لا يساعد على الاشتعال .
- كثافته أقل من كثافة الهواء و تساوى ٠,٧٧ جم/سم^٣ .
- يذوب فى الماء بسهولة ليعطى محلول قلوئى التأثير على عباد الشمس لذا فهو (انهيدريد قاعدة) .
- س علل : يعتبر غاز النشادر أنهيدريد قاعدة .
- ج : لأنه شديد الذوبان فى الماء و محلوله قلوئى .
- س علل : لا يستخدم حمض الكبريتيك فى تجفيف غاز النشادر بينما يستخدم الجير الحى .
- ج : لأن النشادر له تأثير قلوئى فيتفاعل مع حمض الكبريتيك و لكن الجير الحى (أكسيد قاعدى) لا يتفاعل مع النشادر القاعدى .





تجربة النافورة

تستخدم لإثبات أن :

- ١- غاز النشادر يذوب في الماء .
- ٢- محلول النشادر في الماء قلوى التأثير على عباد الشمس .

خطوات التجربة :

- (١) نكون الجهاز المقابل .
- (٢) نملأ الدورق العلوى بمحلول النشادر .
- (٣) نملأ الدورق السفلى بمحلول عباد الشمس الأحمر .
- (٤) ندفع تيار هواء بالفم .

الملاحظة :

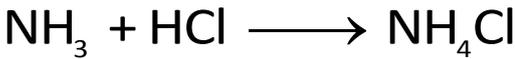
- (١) اندفاع محلول عباد الشمس الأحمر بقوة الى الدورق العلوى وتلونه باللون الأزرق .

الاستنتاج :

- (١) غاز النشادر يذوب في الماء .
- (٢) محلول النشادر في الماء قلوى التأثير على عباد الشمس .

الكشف عن غاز النشادر

بتعريض ساق زجاجية مبللة بحمض هيدروكلوريك مركز لغاز النشادر يتكون سُحب بيضاء كثيفة من كلوريد الأمونيوم



Manar in Chemistry

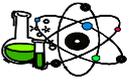


Mr. Mahmoud Ragab 0122-5448031

يا قارئ خطى لا تبكى على موتى ... فاليوم أنا معك و غداً أنا فى التراب فإن عشت فإنى معك و إن مت فللذكرى !

و يا ماراً على قبرى ... لا تعجب من أمرى بالأمس كنت معك ... و غداً أنت معى... أمــــــــــــــــوت و يبقى كل ما كتبته ذكــــــــــــــــرى فياليت ... كل من قرأ كلماتى ... يدعو لى....

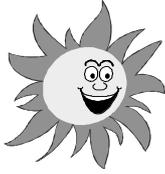




الأمونيا وصناعة الأسمدة

أهمية النيتروجين للنبات :

- ✓ يعتبر النيتروجين من أهم مصادر التغذية للنبات (علا) لأنه عنصر هام في تكوين البروتين و يوجد النيتروجين في التربة ضمن المواد العضوية أو المركبات الغير عضوية المكونة للتربة .
- ✓ كمية النيتروجين في التربة تقل مع مرور الزمن و يجب تعويضها بإضافة الأسمدة النيتروجينية (الأزوتية) أو الأسمدة الطبيعية (روث البهائم) .
- ✓ على الرغم من أن النيتروجين يشكل $\frac{1}{4}$ حجم الهواء و لكن لا يستطيع النبات الاستفادة منه وهو في الحالة الغازية لذا يتم إمداد التربة بأملاح اليوريا و الأمونيوم التي تذوب في ماء الري و تمتصها جذور النباتات .
- ✓ النشادر (الأمونيا) هو المادة الأولية للأسمدة النيتروجينية (الأزوتية) .



بعض الأسمدة الشائعة

مواصفاته	السماذ
<ul style="list-style-type: none">✓ يحتوي على نسبة عالية من النيتروجين (٣٥ %) .✓ سريعة الذوبان في الماء .✓ الزيادة منها تسبب حمضية التربة . $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$	نترات الأمونيوم
<ul style="list-style-type: none">✓ تعمل على زيادة حامضية التربة لذلك يجب معادلة التربة التي تعالج بصفة مستمرة بهذا النوع من الأسمدة . $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	كبرينات الأمونيوم (سلفات النشادر)
<ul style="list-style-type: none">✓ سريع التأثير في التربة حيث يمد التربة بنوعين من العناصر الأساسية وهما النيتروجين والفوسفور $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{NH}_3 \longrightarrow (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$	فوسفات الأمونيوم
<ul style="list-style-type: none">✓ يحتوي على نسبة عالية من النيتروجين (٤٦ %) .من أنسب الأسمدة المستخدمة في المناطق الحارة (علا) لأن درجة الحرارة المرتفعة تساعد على سرعة تفككه إلى أمونيا و ثاني أكسيد الكربون .	اليوريا
<ul style="list-style-type: none">✓ يسمى سائل الأمونيا اللامائي .✓ يتم إضافته في التربة على عمق حوالي (١٢ سم) .✓ يتميز بارتفاع نسبة النيتروجين فيه حيث تصل إلى (٨٢ %) .	سماذ المستقل النيتروجيني

جئني القرآن يوم القيامة كالرجل الشاحب يقول لصاحبه : هل تعرفني ؟ أنا الذي كنت أسهر ليلك ، واضمى هواجرىك و إن كل تاجر من وراء تجارته ، و أنا لك اليوم من وراء كل تاجر ، فيعطى الملك بيمينه ، و الخلد بشماله ، و يوضع على رأسه تاج الوقار ، و يكسى والداه حلتين لا تقوم لهم الدنيا و ما فيها ، فيقولان : يا رب ! أنى لنا هذا ؟ فيقال : بتعليم ولدكما القرآن . و إن صاحب القرآن يقال له يوم القيامة : اقرا و ارتق في الدرجات ، و رتل كما كنت ترتل في الدنيا ، فإن منزلتك عند آخر آية معك .

Mr. Mahmoud Ragab Ramadan 0122-5448031

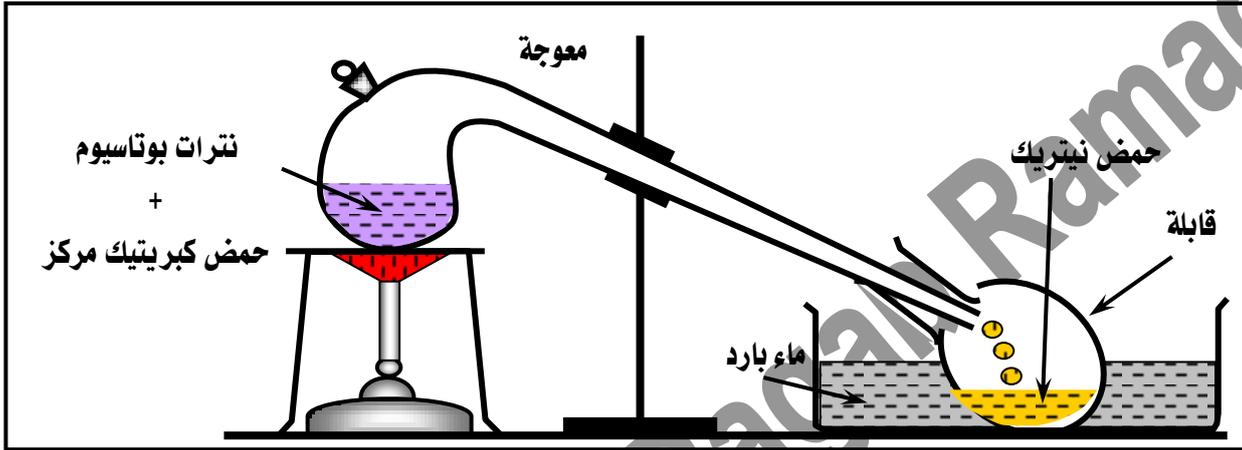
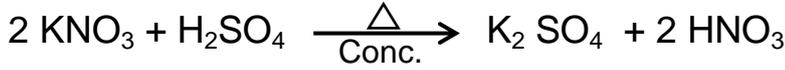




حمض النيتريك HNO₃

تحضير حمض النيتريك في المعمل :

بتسخين محلول نترات البوتاسيوم مع حمض كبريتيك مركز في معوجة زجاجية (لا تزيد درجة الحرارة عن 100°م حتى لا ينحل الحمض) و يجمع بتكثيف بخاره في قابلة موضوعة في ماء بارد (لا يستخدم سدادات مطاطية لأن للحمض تأثير تالف على المواد العضوية) .



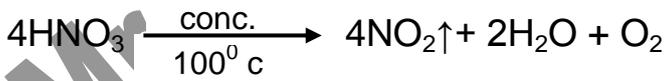
فكرة التحضير : الحمض الأكثر ثباتا يطرد الحمض الأقل ثباتا من أملاحه .

الخواص الفيزيائية لحمض النيتريك :

- سائل عديم اللون إذا كان نقياً .
- كاو التأثير على الجلد و الفلين .
- حمضى التأثير على عباد الشمس .

الخواص الكيميائية لحمض النيتريك :

١- **الإختلال بالتسخين :** حمض النيتريك عامل مؤكسد (علل) لأنه ينتج من تطله حرارياً غاز الأكسجين .



٢- مع الفلزات :

يتوقف ناتج تفاعل حمض النيتريك مع الفلزات على : تركيز الحمض ، نوع الفلز

تتفاعل الفلزات التي تسبق الهيدروجين في السلسلة الكهروكيميائية مع حمض النيتريك **المخفف** ليتكون نترات الفلز و غاز الهيدروجين الذي يختزل الحمض إلى أكسيد النيتريك NO و الماء .



س علل : يتكون نترات حديد III و لا يتكون نترات الحديد II عند تفاعل الحديد مع حمض النيتريك .

ج : لأن حمض النيتريك عامل مؤكسد قوى يؤكسد أيون الحديد II إلى أيون الحديد III .

س علل : لا يتصاعد غاز الهيدروجين عند تفاعل الحديد مع حمض النيتريك المخفف .

ج : لأن الهيدروجين الناتج يختزل حمض النيتريك إلى ماء و غاز أكسيد نيتريك عديم اللون .





✓ تتفاعل الفلزات التي تلي الهيدروجين في متسلسلة النشاط الكيميائي مع حمض النيتريك حيث يؤكسدها الحمض ثم يتفاعل الحمض مع الأكسيد :
(A) مع الحمض المخفف : يتكون أكسيد النيتريك NO (عديم اللون) :



(A) مع الحمض المركز : يتكون ثنائي أكسيد النيتريك NO₂ (بنى محمر) :



لاحظ :

رغم أن النحاس يلي الهيدروجين في السلسلة إلا أنه يتفاعل مع حمض النيتريك لأن الحمض عامل مؤكسد قوى يؤكسد الفلز ثم يتفاعل الأكسيد مع الحمض .

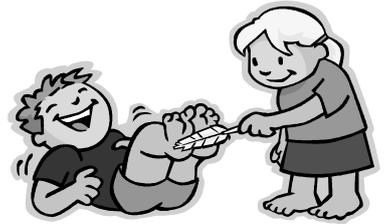
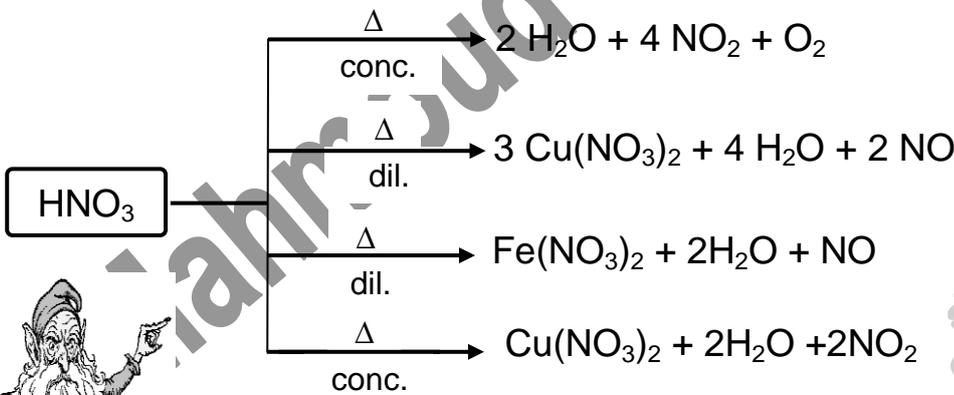
✓ بعض الفلزات النشطة مثل الحديد والألمنيوم والكروم لا يؤثر الحمض المركز فيها لأنه عامل مؤكسد قوى يغطي سطح الفلز بطبقة من الأكسيد واقية غير مسامية حجم جزيئاتها أكبر من حجم جزيئات الفلز تسبب ظاهرة الخمول فيقف التفاعل بعد حدوثه .



ظاهرة الخمول

تكون طبقة غير مسامية من الأكسيد تمنع استمرار تفاعل حمض النيتريك المركز مع الفلزات النشطة مثل الحديد و الألمنيوم و الكروم .

مخطط لتفاعلات حمض النيتريك



الكشف عن أيون النترات NO₃⁻

(تجربة الحلقة البنية)

[1] محلول ملح النترات + محلول مركز من كبريتات الحديد (II) حديث التحضير.
[2] إضافة قطرات من حمض الكبريتيك المركز باحتراس على جدار الأنبوبة الداخلي حيث يهبط الحمض إلى قاع الأنبوبة تظهر حلقة بنية عند سطح الانفصال تزول بالرج أو التسخين .





التفرقة بين أيون النترات NO_3^- و أيون النتريت NO_2^-

إضافة محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز إلى محلول كل منهما :

- إذا زال اللون البنفسجي للبرمنجنات يكون الملح **نيتريت** .



- إذا لم يزول اللون يكون الملح **نترات**



(١س) كيف تميز عملياً بين : حمض النيتريك المركز و حمض النيتريك المخفف .

(٢س) كيف تحصل على : غاز ثاني أكسيد النيتروجين من حمض النيتريك بطريقتيه .

(٣س) كيف تحصل على : أكسيد النيتريك من حمض النيتريك بطريقتيه مختلفتيه .

(٤س) كيف تميز عملياً بين : نترات الصوديوم و نيتريت الصوديوم .

الأهمية الاقتصادية لعناصر المجموعة الخامسة :

العنصر	الاستخدام
النيتروجين	♦ صناعة النشادر . ♦ صناعة الأسمدة النيتروجينية . ♦ ملء أكياس بطاطس الشيبس . ♦ حفظ و نقل الخلايا الحية و علاج بعض الأورام الحميدة " الثأليل " . ♦ صناعة حمض النيتريك . ♦ تزويد إطارات السيارات .
الفوسفور	♦ صناعة أعواد الثقاب الآمنة . ♦ صناعة سبائك برونز فوسفور (نحاس + قصدير + فوسفور) التي تصنع منها مراوح دفع السفن . ♦ صناعة الأسمدة الفوسفاتية .
الزرنيخ	♦ مادة حافظة للأخشاب . ♦ يدخل في تركيب ثالث أكسيد الزرنيخ الذي يستخدم في علاج سرطان الدم " اللوكيميا " .
الأنثيمون	♦ صناعة سبيكة الأنثيمون رصاص (أصلب من الرصاص) وتستخدم في بطاريات الرصاص الحامضية . ♦ يستخدم في تكنولوجيا أشباه الموصلات لصناعة أجهزة الكشف عن الأشعة تحت الحمراء .
البيزموث	♦ يستخدم مع الرصاص و الكاديوم في صناعة سبائك تتميز بانخفاض درجة انصهارها لذلك تستخدم في صناعة الفيوزات .

س علل : يستخدم عنصر النيتروجين في تزويد إطارات السيارات .

ج : لتقليل احتمالات انفجارها لأن معدل تسرب النيتروجين أقل من الهواء و لا يتأثر بسهولة بالتغيرات في درجة حرارة الجو .

س علل : يستخدم عنصر النيتروجين في ملء أكياس بطاطس الشيبس .

ج : لتحفظ رقائق الشيبس بقرمشتها .

س علل : يستخدم عنصر النيتروجين في حفظ و نقل الخلايا الحية و علاج بعض الأورام الحميدة .

ج : لعدمه النسبي .

المعارف في الكيمياء

