جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة القادسية

كلية العلوم / قسم علوم الكيمياء

بحث حول

اوكسيد النيتروس

(بحث مقدم الى مجلس كلية العلوم /قسم علوم الحياة /جامعة القادسية وهو جزء من متطلبات نيل درجة البكالوريوس في علوم الكيمياء)

مقدم من قبل الطالب

عادل شافع مريح

بأشراف الاستاذ

أ.م.د حسن شمران محمد

1439هـ 2018م

الآية

بسم الله الرحمن الرحيم

نٓ وَالْقَلَمِ وَمَا يَسْطُرُونَ (1) مَا
أَنتَ بِنِعْمَةِ رَبِّكَ بِمَجْنُونٍ (2) وَإِنَّ
لَكَ لَأَجْرًا غَيْرَ مَمْنُونٍ(3)

صدق الله العلي العظيم

سورة القلم

آية 1-3

الإهداء

إلى : الذي لولاه لما مسكت أناملي قلماً... عنوان التفاني والإيثار...

ومنبت العز والعنفوان... والدي الحبيب(حفضه الله)..

إلى : التي كلما نطقت شفاها كانت بالدعاء لنا... نبع الحنان الصافي...

ورمز التفاني والتضحية... وعنوان المحبة والإخلاص.. والدتي الحنون..

إلى: من أشد بهم أزري ... عنوان المحبة...

أعز ما في الحياة .....اخوتي وأصدقائي

إلى: الشموع التي انارت طريقي وزينت دربي.....

صانعي الاجيال وبناة المجتمع .....اساتذتي الافاضل

إلى: من أرتوت الأرض بدمائهم ..... شهداء العراق الأبرار

وبالأخص إلى ارواح شهداء مدينتي الحبيبة

أهدي هذا الجهد المتواضع

الشكر والتقدير

الحمد لله الذي انار لنا درب العلم والمعرفة وعاننا على هذا الواجب ووفقنا الى انجاز هذا العمل .

نتوجه بجزيل الشكر والامتنان الى كل من ساعدنا من قريب او بعيد على انجاز هذا العمل .

وفي تذليل ما واجهنا من صعوبات ونخص بالذكر الاستاذ مشرف البحث (حسن شمران محمد)

التي لم تبخل علي في توجيهاتهاُ ونصائحهاُ التي كانت عوناً لنا في اتمام هذا البحث .

ولا يفوتنا ان نشكر جميع الكادر التدريسي في كلية العلوم قسم علوم الكيمياء .

ومن الله التوفيق

أكسيد النيتروس

المقدمة

أكسيد النيتروس (Nitrous oxide) يعرف أيضا بأكسيد النيتروجين الثنائي أو أحادي أكسيد ثنائي النيتروجين وهو مشهور باسم غاز الضحك لأثاره المنشطة عند استنشاقه، وهو مركب كيميائي بالصيغة الكيميائية O2N، في الحالة الطبيعية هو غاز عديم اللون، غير قابل للاشتعال، له رائحة محببة للنفس، شبه حلوة. يستخدم في الجراحة وطب الأسنان لأثاره المسكنة والمخدرة. ويستعمل أكسيد النيتروس كوسيلة لتفعيل فترات قصيرة من الأداء الفائق في محركات الحرق الداخلي في السيارات، وذلك يتم بإدخ الأكسجين إضافي إلى الشحنة الداخلة والذي بالتالي يسمح بدخول كمية أكبر من الوقود الذي يتم حرقه وزيادة الكمية الناتجة من الطاقة بشكل مطرد، مؤدياً إلى زيادة القوة التي ينتجها المحرك. أكسيد النيتروس موجود في الهواء ويعد من غازات الدفيئة.

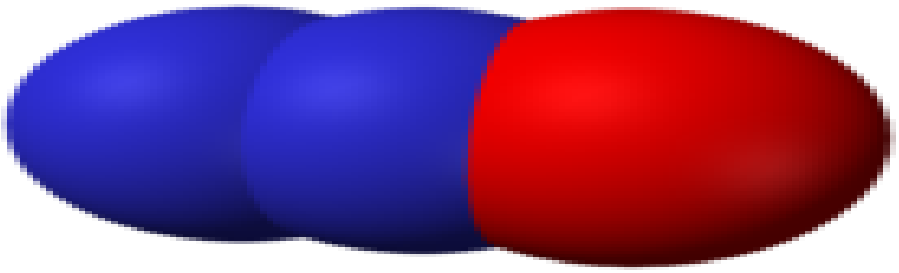
أكسيد النيتروس تطلقه بكتريا في التربة وفي المحيطات، ولذلك فهو جزء من الغلاف الجوي للأرض لحقب طويلة. الزراعة هي المصدر الرئيسي لأكسيد النيتروس المنتج بشرياً: زرع التربة، واستخدام الأسمدة النيتروجينية، والتعامل مع مخلفات الحيوانات، كلهم يمكنهم أن ينشطوا البكتريا المتواجدة طبيعياً لأن تنتج المزيد من أكسيد النيتروس. قطاع المواشي (بالذات الأبقار، والدجاج والخنازير) ينتج 65% من أكسيد النيتروس المرتبط بالبشر.

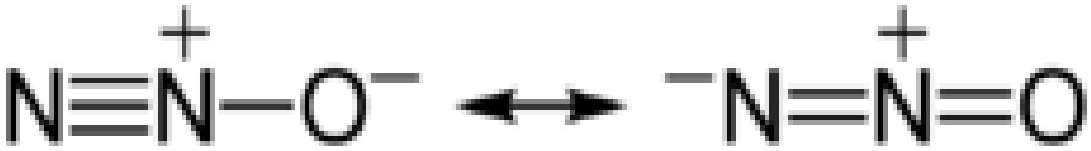
الفصل الاول

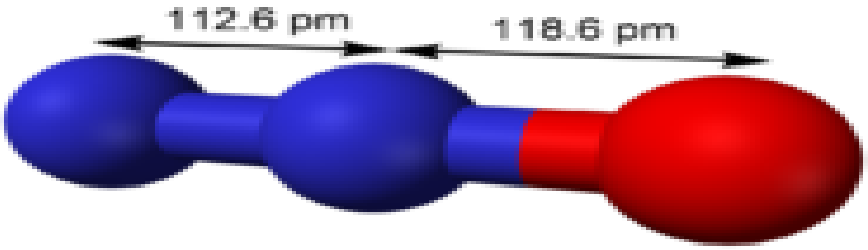
اوكسيد النيتروس N_2O

التصنيع – الاهمية الدوائية – الصناعية

تركيب لويس لاوكسيد النيتروس







الخواص اوكسيد النيتروس	
صيغة جزيئية	N2O
الكتلة المولية	44.0128 g/mol
المظهر	colorless gas
الكثافة	1222.8 kg m-3 (liquid) 1.8 kg m-3 (gas STP)
نقطة الانصهار	-90.86 °س، 182 °ك، -132 °ف
نقطة الغليان	-88.48 °س، 185 °ك، -127 °ف

تاريخ اكتشافه

أُكْتُشِفَ الغاز من قبل جوزيف بريستلي في 1772. اختبر همفري دافي الغاز على نفسه وبعض من أصدقائه في العام 1790. نشر اكتشافه في تجارب الكتاب والملاحظات على "مختلف أنواعها من الهواء" (1775)، حيث أنه وصف لكيفية إنتاج الإعداد من "تقلص الهواء النيتروس بتدفئة برادة الحديد مبللة بحمض النتريك حمض النتريك.

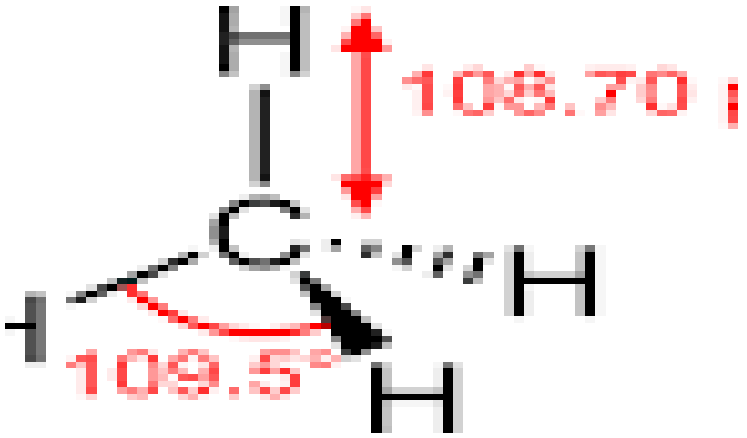
هو أحد مواد التخدير الغازية في العمليات الجراحية, عديم اللون وله رائحة مميزة وغريبة وتوصف بشكل غريب أيضا بـــ (طعمها حلو !). غاز الضحك مفعوله فوري ويشمل الشعور بالبهجة والتنميل في الجسم والضحك الغير متحكم فيه ولذلك يسمى غاز الضحك. يحس من يتعرض للغاز بشعور بالخفة والطفو وأحيانا ما يشبه الهلاوس ولكن ليس بشكل كامل أو واضح. بعض المستخدمين يشعرون بالقلق بل بنوبات الهلع. كل تأثيرات غاز الضحك مؤقتة وتزول خلال دقائق معدودة بعد التوقف عن استنشاقه.

استعماله الطبي الأساسي كمادة مساعدة في التخدير للعمليات الجراحية واستخدامه لوحده لا يكفي لإحداث تخدير بينما مزجه مع الأوكسجين يسكن الألم بشكل كبير. له استخدامات أخرى لأطباء الأسنان والنساء والولادة. كما أن له استخدامات صناعية غير طبية كمادة تضاف لزيادة أداء محرك المركبات.

تكمن خطورة غاز الضحك عند استخدامه الغير القانوني في الوفيات التي من الممكن أن يسببها حيث يعمل على إزاحة الأوكسجين من الرئتين. كما أن من أسباب الوفيات الأخرى هو عدم انتظام ضربات القلب المفاجئة عندما يجري استنشاق المادة بتركيز 100% من كيس مليء به مثلا.

هناك خطورة أخرى وهو التعرض المستمر والزمن لهذه المادة في أماكن العمل كالمستشفيات والورش الصناعية حيث يرتبط بحدوث تشوه للأجنة.

يعرف القليل بشأن الاعتمادية على هذه المادة ولكن الخطورة موجودة بسبب سهولة الحصول عليها واستنشاقها.



اكاسيد النيتروجين:

1- اوكسيد النيتروز N2O: Nitrous oxide يعد خامل نسبيا لا يتفاعل في درجة حرارة الغرفة مع الهالوجينات ويحضر بالتحلل الحراري لملح نترات الامونيوم عند درجة 250-260م كما يتفكك عند درجات الحرارة العالية الى عناصره، وتقع فيه ذرات الاوكسجين والنيتروجين على خط مستقيم كما وله نفس عدد الالكترونات لجزيئة .CO2 س1// ماهي طريقة تحضير اوكسيد النيتروز ومعادلتها وصيغة الاوكسيد الرنينية والتهجين؟

2- اوكسيد النيتريك NO: Nitric oxide يحضر باختزال حامض HNO3 بالنحاس الحر او باختزال النيتريتات NaNO2 باليوديد .NaI يتاكسد اوكسيد النيتريك فورا بالاوكسجين الجوي الى .NO2 كما يتاكسد ببرمنكنات البوتاسيوم القوية ليعطيHNO3 ، ويختزل في الوسط الحامضي الى اوكسيد النيتروز N2O اذا استخدم SO2 كعامل مختزل والى NH2OH اذا استخدم +Cr2 كعامل مختزل. س2//اكتب معادلة تحضيره والمعادلات الاخرى؟ تفسر البارامغناطيسية لهذا الاوكسيد حسب نظرية الاوربيتالات الجزيئية (Molecular orbital theory MOT)بوجود الكترون غير مزدوج في اوربيتال باي* ضد الاتحادي (او التاصري) وتوزع الكتروناته الخارجية (11الكترون) على الاوربيتالات الجزئية على النحو الموجود بالكتاب، حيث يفقد الكترونه الموجود في باي* بسهولة ويكون ايون النيتروزونيوم +NOالمعروف له العديد من الاملاح مثل -[BF4]+NO و NO(ClO4) ونظرا لان الالكترون المفقود موجود في اوربيتال ضد اتحادي فان درجة اصرة (3) +NO تزداد مقارنة بدرجة اصرة .(2 1/2) NO يحضر +NO بتفاعل N2O3 او N2O4 مع حامض الكبريتيك المركز، ويعد -(HSO4)+NO مركب وسطي مهم في صناعة حامض الكبريتيك بطريقة الغرف الرصاصية.

3- ثلاثي اوكسيد ثنائي النيتروجين N2O3: Di-nitrogen trioxide فقط يوجد بالحالة الصلبة ويتحلل عند درجة انصهاره الى NO وNO2 ، اما عند الصفر المئوي فانه يتحلل كليا، ويتفاعل مع محاليل القواعد مكونا النيتريتات، ويعد شكليا انهيدريد حامض النيتروز .

.4ثنائي اوكسيد النيتروجين NO2 و رباعي اوكسيد ثنائي النيتروجين :N2O4 Nitrogen dioxide and Di-nitrogen tetra oxide NO2بني اللون بارامغناطيسي في

حالة اتزان (شديد التاثر بالحرارة) مع N_2O_4 عديم اللون وديامغناطيسي، حيث ينزاح الاتزان الى جهة اليمين في الحالة الصلبة كليا ويتكون N_2O_4 فقط (درجة انصهاره 11،2م و غليانه 21،3م) اما في الحالتين السائلة والغازية فيوجد NO_2 بنسب قليلة بجوارN_2O_4 وتزداد نسبته الى 90% في الخليط عند درجة حرارة 100م. س3//ماهي العلاقة بين الاوكسيدين وماهي العوامل المؤثرة، وضحها بالتفصيل ؟

4- يوجد N_2O_4 في حالة ايزومرية تركيبية اكثر ثباتا تحتوي اصرةN-N ، اما NO_2 فله تركيب زاوي والزاوية ONO تساوي (134درجة) وهي اكبر من زاوية الاوزون O_3 117)درجة) ومن زاوية ايون النتريت116) -NO_2 درجة). س4// علل كبر زاوية NO_2 ؟ وذلك لوجود الكترون واحد في اوربيتال Sp2 الذري غير الاصري للنيتروجين في حين ان مثل هذا الاوربيتال يحتوي على الكترونين في حالة الاوزون او ايون النيتريت وكما هو معروف يشغل الكترون واحد حيزا اقل مما يشغله الكترونين. يتكون هذين الاوكسيدين نتيجة التحلل الحراري لنيترات العناصر الفلزية وباكسدة اوكسيد النيتريك وكذلك باختزال حامض النيتريك. وهي غازات سامة سريعة التفاعل مع الفلزات كما وتتفاعل مع الماء مكونة حامض النتروز والنيتريك.

5- خماسي اوكسيد ثنائي النيتروجينN_2O_5: Di-nitrogen pentaoxide وهو عبارة عن بلورات عديمة اللون غير ثابتة نسبيا يتاين في الحالة الصلبة ليكون نيترات النيترونيوم -NO_2+ NO_3 اما في الحالة الغازية فان N_2O_3 له تركيب مستوي. كما يعد هذا الاوكسيد انهيدريد حامض النيتريك ويحضر بنزع الماء من هذا الحامض بواسطة خماسي اوكسيد الفسفور.

6- احماض النيتروجين الاوكسجينية Oxo acids of nitrogen: هنالك ثلاثة احماض رئيسية:

أ- حامض الهيبونيتروز: يتكون الحامض الضعيف $H_2N_2O_2$ من بلورات بيضاء غير ثابتة تتحلل الى N_2O وماء وتحضر املاحه باختزال النيتريتات بملغم الصوديوم. ويحضر الحامض الطليق بتحميض هيبونيتريت الفضة الصعبة الذوبان في الماء. تتفاعل الهيبونيتريتات في

الغالب كعوامل مختزلة ولايون الهيبونيتريت -N2O22 بنية ترانس الهندسية. س5// اكتب معادلة تحلل الحامض

7- حامض النيتروز: تحضر محاليل حامض HNO2 بتاثير الاحماض على النيتريتات او باذابة N2O3 في الماء ويتحلل بالحرارة في هذه المحاليل الى حامض النيتريك واوكسيد النيتريك وماء. يسلك كعامل مؤكسد تجاه بعض العوامل المختزلة وكعامل مختزل تجاه بعض العوامل المؤكسدة، حيث تحضر النيتريتات -NO2 في الصناعة باختزال النيترات -NO3 ويستخدم كعامل مختزل كالرصاص والحديد او الفحم. يستخدم حامض النيتروز في الكيمياء العضوية لتحضير مركبات الدايازونيوم ومشتقاته العضوية (اصباغ الازو) وتسمى نيتريتات عندما ترتبط مجموعة NO2 بواسطة الاوكسجين (RONO) وتسمى نايترو عندما ترتبط NO2من خلال النيتروجين وليس الاوكسجين(R-NO2) ، كما وترتبط مجموعة -NO2 في المعقدات اللاعضوية باحدى الطريقتين السابقتين عندما تتفاعل كليكاند مع الفلزات. س6// اكتب استخدامات هذا الحامض ؟

ج. حامض النيتريك: يعد من اهم الاحماض الاوكسجينية للنيتروجين ولجزيئته تركيب مستوي، يحضر في الصناعة باكسدة الامونيا بالاوكسجين الجوي مع استخدام البلاتين كعامل مساعد ينتج عنها المركب الوسطي NO2 او (N2O4) الذي يذاب في الماء ليعطي خليط من HNO3و HNO2 ويتاكسد الاخير HNO2 بالاوكسجين الجوي الىHNO3 ، اما حامض النيتريك النقي بدون ماء فيحضر بتفاعل نيترات البوتاسيوم مع حامض الكبريتيك المركز (100%) عند الصفر المئوي، حيث يفصل بالتقطير الفراغي تحت ضغط مخلخل وللمقارنة فان للحامض النقي درجة عالية من التاين الذاتي والذي ينتج عنه +NO2 و -NO3 وماء، ويتاين كليا بالماء الى نترات وايون .+H3O س6// اكتب اهم استخدامات هذا الحامض مع المعادلات؟

بامكان خليط من HNO3 و HCl المركزين بنسبة 3:1 (حجما) ان يذيب الذهب والبلاتين ويسمى هذا الخليط بالماء الملكي، اما المقدرة الفائقة لهذا الخليط على الاكسدة فيعود الى الكلور و NOCl المتكونين حسب معادلة التفاعل حيث تركيب ايون النيترات مستوي والايون اكثر

ثباتا من الحامض وذلك يعود الى طاقة ثبات الروزنانس. يعد الحامض من العوامل المؤكسدة وتزداد قدرته على الاكسدة بازدياد تركيزه ودرجة الحرارة وتتاكسد الفلزات ماعدا (Au, Pt, Rh, Ir) بالحامض وينتج عن ذلك نيترات الفلز والهيدروجين اما الالمنيوم والحديد والنحاس فانها تتفاعل مع الحامض مكونة طبقة من الاوكسيد على السطح تعزل هذه العناصر عن الحامض وتقيها من التفاعل معه، ويفاد من هذا السلوك الذي يعرف بعملية الاكساء في الصناعة في تحضير الحامض حيث ينقل في اوعية مصنوعة من هذه الفلزات.

النيتروس Nitrous Oxide System NOS

استخدامه في السيارات

فكره عمله تعتمد على وجود انبوبة بها غاز الاكسى نيتروجين وعندما تريد ان تزيد من قدرة السيارة تقوم بفتح صمام الخروج الذي يؤدي إلى إنفاق غاز الأكسي نيتروجين. إلى غرفة الاحتراق فيعمل الأكسجين على زيادة نسبة الانضغاط وبالتالى زيادة قدرة السيارة. ويعمل النيتروجين على تبريد غرفة الاحتراق لأن الحرارة تزداد جدا بسبب قوة عملية الاحتراق.

مميزاته

1- رخيص الثمن وسهل التركيب

2- يتم تركيبة على جميع أنواع السيارات (ديزل _ بنزين)

3- يزيد قدرة المحرك بنسبة 60 %

4- التحكم في عملية زيادة القدرة عند فتح أو غلق صمام الغاز

عيوبه

1- تعتبر عملية زيادة القدرة محدودة بحجم الانبوبة المركبة بالسيارة لان عند انتهائها يتوقف عمل النظام كله

2- نوعا ما غير امن لاحتمال تسرب الغازات أو انفجار الانبوبة

استخدامات اوكسيد النيتروس

هو يعرف أيضا بالغاز المضحك أو النيتروس أو نيترو أو أن أو أس laughing gas, nitrous, nitro, or NOS الذي هو مركب كيميائي له الصيغة التالية O2N. ويستخدم كمخدر في العمليات الجراحية. ويستخدم في المركبات لزيادة قدرة المحرك. تم اكتشاف عمل أكسيد النيتروس في مجال محركات الطائرات عن طريق الألمان واستخدم في صناعة الطائرات في بداية الحرب العالمية الثانية. وقد جهزت العديد من الطائرات الألمانية بما يعرف بنظام (GM-1) الذي يضيف أكسيد النيتروس لشحنة الدخول للتعويض عن قلة كثافة الهواء في الأجواء العالية.

وقد استخدم في سيارات السباق في الخمسينيات بالقرن الماضي كوسيلة غير مشروعة لزيادة قدرة المحرك. ويستخدم حالياً لزيادة قدرة المحرك في بعض السيارات في بعض التطبيقات. ويتشابه مع وسائل أخرى لزيادة قدرة المحرك مثل التعديل في عمود الكامة, استخدام مغذي أكبر, زيادة نسبة الإنضغاط, استخدام مجمع شحن ومجمع عادم أكثر انسيابية. وهو يتشابه مع وسائل زيادة قدرة المحرك بأنه في حالة الاستخدام السيئ يؤدي إلى تلف الماكينة وتقصير عمرها. ولكن إضافة النيتروس بكميات قليلة يمكن أن يزيد القدرة بمقدار من25 إلى 35%.

خواص اوكسيد النيتروس

الخواص الفيزيائية

هو غاز عديم اللون وغير قابل للاشتعال وليس سام ولا يسبب الحكة. من خواص أكسيد النيتروجين, أنه يتجزأ عند حوالي 565 درجة فهرنهيت (296.1 درجة مئوية) إلى أكسجين ونيتروجين. وعندما يستخدم في محرك الاحتراق الداخلي فأنه يتم إدخاله إلى غرفة الاحتراق, وإثناء شوط الإنضغاط عندما تصل درجة حرارة الهواء إلى درجة 565 فهرنهيت (296.1 درجة مئوية) فإنه يتجزأ ويؤدي إلى تكوين خليط غني بالأكسجين. في حالة حقن أكسيد

النيتروس مع الوقود بالمحرك فإنه يكون له تأثير كما لو كان المحرك مشحّن أو أن نسبة الإنضغاط ذادت. ويعمل نظام السيارات بالنيتروس كأنه محرك نفاث ويستخدم خلال فترة صغيرة لدفعات زائدة من القدرة.

أكسيد النيتروس له هذا التأثير لأنه به نسبة عالية من الأكسجين أعلى من الموجود بالهواء عند الضغط الجوي. يحتوي النيتروس على36% أكسجين بالوزن ويحتوي الجو على نسبة أكسجين 23%. بالإضافة إلى أن أكسيد النيتروس أكثر كثافة من الهواء بـ 50% عند نفس الضغط. ولذلك فإن حجم قدم مكعب (أو متر مكعب) من أكسيد النيتروس يحتوي على 2.3 أوكسجين عما هو موجود في قدم مكعب (أو متر مكعب) من الهواء.

الخواص الكيميائية:

يتكون جزئ أكسيد النيتروس من ذرتين من النيتروجين وذرة من الأوكسجين. بالنسبة للوزن فإنه يتكون من 36% أوكسجين (الهواء تكون نسبة الأوكسجين به 23.6% فقط). عند درجة 70 درجة فهرنهيت نحتاج إلى ضغط 760 رطل على البوصة المربعة (5.24 ميجا بسكال) للإبقاء على النيتروس في حالة سائلة. درجة الحرارة الحرجة هي 97.7 فهرنهيت (36.5 درجة مئوية)؛ عند هذه الدرجة لا يمكن لضغط البخار أن يبقي النيتروس في حالة السائل. عند هذه النقطة يتحول النيتروس إلى غاز ويكون عند ضغط 1069 رطل على البوصة المربعة (7.37 ميجا بسكال). وعند زيادة درجة الحرارة أكثر, يزداد كذلك الضغط, ولكنه يظل في حالة الغاز. في حالة محاولة سحب النيتروس فإنه يجب المحافظة على درجة الحرارة أقل من 97.7 فهرنهيت (36.5 درجة مئوية). عندما إطلاق سائل النيتروس من ضغط 760 رطل على البوصة المربعة (5.24 ميجا بسكال) إلى 14.7 رطل على البوصة المربعة (101.35 كيلو بسكال) (الضغط الجوي العادي). فإنه سوف يبدأ في الغليان ويتمدد بسرعة؛ انخفاض الضغط سوف يؤدي إلى انخفاض درجة الحرارة. يغلي النيتروس السائل عند درجة 129.1 درجة مئوية تحت الصفر (-89.5 درجة مئوية).

عملية الاحتراق في النيتروس

أكسيد النيتروس لا يشتعل, ولكنه مأكسد. فإنه يعطي كمية أكبر من الأوكسجين, ولهذا يمكن حرق كمية أكبر من الوقود, وتكون النتيجة قدرة أكبر. الذرات في أكسيد النيتروس مرتبطة ببعضها. والأكسجين ليس حر, ولكنه يصبح كذلك مع ارتفاع درجات الحرارة. عند درجة حرارة 565 فهرنهيت (296.1 درجة مئوية), تتكسر الرابطة ويصبح الأكسجين حر. درجة حرارة الاحتراق اكبر بكثير من درجة 565 فهرنهيت (296.1 درجة مئوية), ولهذا فإن ذلك لا يشكل مشكلة. عند إضافة أكسيد النيتروس إلى المحرك, فإن نسبة الأكسجين تزيد وتقل نسبة باقي الغازات التي لا تدخل في الاحتراق (تكون في الغالب نيتروجين). فإن هذه تسرع من معدل الاحتراق وتحتاج تقديم أقل بالنسبة لتوقيت الشرارة للحصول على قيمة عالية للقدرة. وهذا مصاحب للفهم عند بعض الناس بأن عملية الحصول على قدرة عالية مع تقديم للشرارة تكون أقل, تلك هي الحقيقة عند استخدام أكسيد النيتروس. فيجب أن يكون أعلى ضغط للأسطوانة يحدث تقريباً 20 درجة بعد النقطة الميتة العالية للحصول على قدرة عالية. عند تسريع عملية الاحتراق فإن أعلى ضغط للاسطوانة سوف يحدث سريعاً. ويمكن إدارة المحرك بتقديم كبير للإشعال ولكن التقديم لن يقلل من القدرة ولكن سوف يؤدي إلى مشاكل مع الاحتراق مثل الصفع مما يؤدي إلى تدمير محرك النيتروس خلال فترة وجيزة.

الصفع الصفق:

يؤدي استخدام النيتروس إلى زيادة احتمال الصفع بالمحرك. ولإبقاء المحرك بعيداً عن الصفع, فإنه يجب عليك التغلب على كمية الحرارة الإضافية التي يسببها النيتروس. الطريقة السهلة للقيام بذلك هو إضافة وقود أكثر. معظم نظم النيتروس تأتي بباخ وقود غني لإعطائك نقطة بداية آمنة. فأن الوقود الإضافي سوف يأخذ الحرارة ويرفع حد الصفع. الطريقة الأخرى للتحكم في الحرارة هو حقن ماء. نظام دقيق لحقن الماء سوف يسمح لك بإدارة المحرك عند النسبة الكيميائية الصحيحة لنسبة النيتروس والوقود, وبذلك يصبح النظام أكثر كفاءة في استخدام الوقود. في حالة الاستخدام المعقول ومحاولة أبقاء مستوي القدرة في الحدود المعقولة فإن استخدام وقود غني هو كل ما تحتاج إليه للتحكم في الصفع. حقن الماء وإدارة المحرك بوقود غني سوف يقلل من القدرة الخارجة, ولكن رفع حد الصفع سوف يسمح باستخدام نيتروس أكثر للحصول على قدرة أعلى.

نسبة النيتروس للوقود:

النسبة الكيميائية الصحيحة للنيتروس إلى الوقود هي 9.469:1 . في حالة أن محرك النيتروس يدور بوقود فقير, فإن ذلك قد يتلف المحرك خلال بضعة ثوان. ويجب أن يكون هناك كمية كافية من الوقود ليتمكن النيتروس من التفاعل معها, في حالة عدم توفر ذلك فإن درجة الحرارة سوف ترتفع بصورة سريعة. وسوف يعمل الأكسجين الذي لم يكن قادر على التفاعل مع الوقود إلى أكسدة أي أجزاء تكون ساخنة بالدرجة الكافية. ولهذا لا تدير المحرك بوقود فقير.

أنظمة الألواح:

النظم الأكثر شيوعاً في هذا المجال هي من نوع نظام قضيب الرشاش. لوح يوضع بين المغذي ومجمع الشحن. ويكون هناك قضيب رشاش في كل لوح, الأعلى لأكسيد النيتروس والأسفل للوقود. يكون النيتروس أعلى من الوقود لإعطاء خلط جيد للنيتروس والوقود. الألواح سهل تركيبها وأثبتت أداء جيد, ولكنها ليست الأحسن. فإنه يجب أن يمر النيتروس من خلال المجمع بالكامل. كلما زادت المسافة التي يأخذها النيتروس للوصول إلى الاسطوانة كلما زاد تمدده. وكلما زاد الحجم الذي يحتله النيتروس كلما قل حجم الخليط الذي سوف يحصل عليه المحرك. ولهذا فأن المحرك سوف يعطي قدرة أعلى كلما كان الحقن بالقرب من الاسطوانة قدر الإمكان. هناك مشكلة أخر مع قضبان رشاش النيتروس وبالأخص مع المجموعات الكبيرة 300 حصان (220 كيلووات) (فما أكثر وهي في بداية الحقن حيث أن عند اصطدام النيتروس بنهاية قضيب الرشاش فإنها سوف ترسل نبضة عكسية تؤدي إلى أعاقة الانسياب. ولكن حالما عمل الجهاز فلن يكون هناك مشاكل ولكن هذا التردد في البداية قد يؤدي إلى انزلاق العجلات للسيارة.

أنظمة البخاخات:

هذا النظام يسمى أيضاً المسبب للضباب. نظام بخاخ النيتروس يمكن أعطاء قدرة عالية بدون مشاكل جانبية. لهذا النظام يجب عمل ثقب ويقلوظ مجمع الشحن بالقرب من غرفة الاحتراق (ويركب بخاخ على الأقل لكل اسطوانة) هناك العديد من الأنظمة المتعددة المراحل تستخدم أكثر من بخاخ للاسطوانة. يحتاج هذا النظام إلى الكثير من أعمال السباكة لتركيب النيتروس ولكنها

تعطي خليط أحسن (أو ضباب), وذلك لأن الوقود والنيتروس يختلطوا مسبقاً قبل الحقن. وضغط النيتروس العالي يقوم بتكسير الوقود إلى رذاذ دقيق. يمكن أن تكون نقطة البخاخ بالقرب جداً من الاسطوانة لأقل تمدد. في العديد من الأحوال, ويعتمد على كيفية وضع البخاخات وطريقة توجيهها فإنه يمكن أن تزيد من انسياب الهواء. ولهذا يكون هناك مميزات عديدة لنظام البخاخات.

تأثير التبريد:

الهواء البارد لمجمع السحب يكون أكثر كثافة ويحتوي على عدد أكبر من ذرات الأكسجين بالقدم المكعب. ولهذا فإن الهواء البارد سوف يسمح بحرق وقود أكثر مؤدياً إلى زيادة الطاقة. فأن تقليل درجة الحرارة بمقدار 10 درجات فهرنهيت (5.5 درجة مئوية) يمكن أن يؤدي إلى زيادة القدرة بمقدار 1 إلى1.5% للمحرك. يغلي النيتروس عند درجة حرارة -129 درجة فهرنهيت (-89.5 درجة مئوية) سوف يبدأ الغليان حالما يحقن. وهذا سوف يؤدي إلى تخفيض بمقدار 80 درجة فهرنهيت (45 درجة مئوية) في درجة حرارة هواء مجمع السحب. فأنه في حالة التعامل مع محرك 400 حصان (293.9كيلووات) فأن ذلك سوف يؤدي إلى زيادة بمقدار 30 حصان (22 كيلووات), حصلنا عليها فقط عن طريق تأثير التبريد فقط. كما أن تأثير التبريد يساعد المحرك على التعامل مع مشكلة الصفع.

القدرة المتوسطة لاوكسيد النيتروس:

في حالة استخدام محرك 550 حصان (404.1 كيلووات) فإنه يجب أن يدور بسرعة تصل إلى 7000 لفة في الدقيقة للحصول على هذا المقدار من القدرة وخلال فترة محدودة من السرعة. ولكن استخدام النيتروس سوف يمكن الوصول إلى هذا المقدار من القدرة عند سرعة أقل وقدرة متوسطة أعلى. ولهذا يكون لمحرك النيتروس السبق في هذا المجال. والسبب هو أن تدفق النيتروس يكون ثابت ولا يعتمد على سرعة المحرك. فعند السرعات البطيئة يكون هناك وقت أطول يسمح للنيتروس لمليء الاسطوانات, ولهذا نحصل على مقدار أكبر من النيتروس في شوط القدرة. هذا سوف يساعد على تولد قدرة أكبر عند السرعات المنخفضة. وعند زيادة سرعة الدوران والوصول إلى منطقة القدرة للمحرك فأنك سوف تحصل على مقدار أقل للنيتروس في

شوط القدرة ولكن ذلك سوف يزيد من قدرة القدرة العادية للمحرك. فأن ذلك سوف يؤدي إلى تسطيح منحنى العزم ويعرض من منطقة القدرة.

مشاكل استخدام النيتروس بالسيارة:

واحدة من من المشاكل الكبر لاستخدام النيتروس في المحركات الترددية هي مع زيادة شحنة ذات كثافة عالية في الاسطوانات فإنها سوف تزيد الضغط بشكل كبير قد لا تتحملة بنية المحرك. زيادة الضغط والحرارة المصاحبين يمكن أن تؤدي إلى مشاكل جامة مثل صهر المكبس أو الصمامات, ويمكن أيضا أن تشقق واعوجاج المكابس ورأس الاسطوانات. وقد يتطلب استخدام النيتروس الاستخدام لفترات قصيرة متقطعة للحصول على قدرة استثنائية عالية لتعدي سيارة أخرى مثلا.

لماذا إذا لا نستخدم أكسجين نقي بدلاً من النيتروس:

الهواء يحتوي على أكسجين بنسبة 23.6% بالوزن, والبقية تتكون في الغالبية من النيتروجين. ولا يساعد النيتروجين في عملية الاحتراق ولكنه يقوم بعملية امتصاص الحرارة وحملها للخارج. عند إضافة نيتروس فإنه يتكون من 36% أكسجين مع الباقية نيتروجين. فكلما أضفت أكسيد نيتروس أكثر كلما قلت نسبة النيتروجين المتوفرة لامتصاص الحرارة. ولذا السبب يتسبب النيتروس في زيادة حرارة المحرك بشكل سريع. أما في حالة إضافة أكسجين نقي (والتي قد سبق تجربتها) فأن نسبة النيتروجين سوف تقل بشكل أسرع كلما زادت كمية الأكسجين المضافة. ولذلك لن نتمكن من إضافة كمية كبيرة من الأكسجين قبل أن تصبح الحرارة مشكلة يصعب التحكم فيها. وأيضاً فأن الأكسجين المضغوط يكون في الحالة الغازية, ولذلك فأن إضافة الأكسجين سوف يأخذ حجم أكبر ويقلل القدرة العادية للمحرك, وكمية النيتروجين الموجودة به. ولكن في حقن النيتروس السائل, فإن قدرة المحرك العادية سوف تقل بمقدار ضئيل ولكن سوف تتمكن من أن تضيف أكسجين ونيتروجين. ووضع ذلك بصورة مبسطة مع استخدام أكسيد النيتروس, نستطيع الحصول على ذرات الأكسجين بالمحرك والحصول على كمية أكبر من النيتروجين في نفس الوقت. النيتروس يمكن أن يضيف قدرة أكثر قبل أن تصبح الحرارة مشكلة لا يمكن التحكم فيها.

المصادر

1. Anggard, E. (1994) Nitric oxide: Mediator, murderer, and medicine. *Lancet*, 343, 1199-1206. doi:10.1016/S0140-6736(94)92405-8

2. Carvajal, J.A., Germain, A.M., Huidobro-Toro, J.P. and Weiner, C.P. (2000) Molecular mechanism of cGMP-mediated smooth muscle relaxation. *Journal of Cellular Physiology*, 184, 409-420. doi:10.1002/1097-4652(200009)184:3<409::AID-JCP16>3.0.CO;2-K

3. Francis, S.H., Busch, J.L., Corbin, J.D. and Sibley, D. (2010) cGMP-dependent protein kinases and cGMP phos-phodiesterases in nitric oxide and cGMP action. *Phar-macological Reviews*, 62, 525-563. doi:10.1124/pr.110.002907

4. Jerca, L., Jerca, O., Mancas, G., Constantinescu, I. and Lupusoru, R. (2002) Mechanism of action and biochemi- cal effects of nitric oxide (NO). *The Journal of Preven-tive Medicine*, 10, 35-45.

5. Garcia-Calvo, M., Knaus, H.G., McManus, O.B., Gian-giacam, K.M., Kaczorowski, G.J. and Garcia, M.L. (1994) Purification and reconstitution of the high-conductance, calcium activated potassium channel from tracheal smooth muscle. *Journal of Biological Chemistry*, 269, 676-682.

6. Knott, A.B. and Bossy-Wetzel, E. (2009) Nitric Oxide in Health and Disease of the Nervous System. *Antioxidants & Redox Signaling*, 11, 541-554.

7. Calabrese, V., Mancuso, C., Calvani, C., Rizzarelli, E., Butterfield, D. and Stella, A.M. (2007) Nitric oxide in the central nervous system: Neuroprotection versus neuroto-

xicity. *Nature Reviews Neuroscience*, 10, 766-775. doi:10.1038/nrn2214

8. Bult, H., Boeckxstaens, G.E., Pelckmans, P.A., Jordaens, F.H., Van Maercke, Y.M. and Herman, A.G. (1990) Ni- tric oxide as an inhibitory non-adrenergic noncholinergic neurotransmitter. *Nature*, 345, 346-347. doi:10.1038/345346a0

9. Hollenberg, N.K. (2006) Organ systems dependent on nitric oxide and the potential for nitric oxide-targeted therapies in related diseases. *The Journal of Clinical Hy-pertension*, 12, 63-73. doi:10.1111/j.1524-6175.2006.06042.x

10. Ignarro, L.J. (2002) Nitric oxide as a unique signaling molecule in the vascular system: A historical overview. *Journal of Physiology and Pharmacology*, 53, 503-514.

11. Bae, E.H., Kim, I.J., Ma, S.K., Lee, J.U. and Kim, S.W.

12. Copyright © 2012 SciRes. OPEN ACCESSM. Antosova *et al*. / Open Journal of Molecular and Integrative Physiology 2 (2012) 98-106 106

13. (2011) Altered regulation of renal nitric oxide and atrial natriuretic peptide systems in lipopolysaccharide-induced kidney injury. *Korean Journal of Physiology & Pharma-cology*, 15, 273-277. doi:10.4196/kjpp.2011.15.5.273

14. Strijdom, H., Chamane, N. and Lochner, A. (2009) Nitric oxide in the cardiovascular system: A simple molecule with complex actions. *Cardiovascular Journal of Africa*, 20, 303-310.

15. Lv, L., Jiang, S.S., Xu, J., Gong, J.B. and Cheng, Y. (2012) Protective effect of ligustrazine against myocardial is-chaemia reperfusion in rats: The role of endothelial nitric

oxide synthase. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 39, 20-27. doi:10.1111/j.1440-1681.2011.05628.x

16. Dweik, R.A. (2001) The promise and reality of nitric oxide in the diagnosis and treatment of lung disease. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 68, 486-490. doi:10.3949/ccjm.68.6.486

17. Careau, E., Sirois, J. and Bissonnette, E.Y. (2002) Characterization of lung hyperresponsiveness, inflammation, and alveolar macrophage mediator production in allergy resistant and susceptible rats. *American Journal of Res- piratory Cell and Molecular Biology*, 26, 579-586.

18. Aiko, O. (2002) Pulmonary nitric oxide in preterm and term infants with respiratory failure. *Act Universitatis Ouluensis Medica*, Oulu University Press, Oulu, 74.

19. Adler, K.B., Fischer, B.M., Li, H., Chloe, N.H. and Wright, D.T. (1995) Hyper secretion of cumin is response to inflammatory mediators by guinea pig tracheal epithe-lial cells in vitro is blocked by inhibition of nitric oxide syntheses. *American Journal of Respiratory Cell and Molecular Biology*, 13, 526-530. doi:10.1152/physrev.00034.2003

20. Ricciardolo, F.L.M., Sterk, P.J., Gaston, B. and Folkerts, G. (2004) Nitric oxide in health and disease of the respi-ratory system. *Physiological Research*, 84, 731-765.

21. Dijkstra, G., van Goor, H., Jansen, P.L. and Moshage, H. (2004) Targeting nitric oxide in the gastrointestinal tract. *Current Opinion in Investigational Drugs*, 5, 529-536.

22. Russo, A., Fraser, R., Adachi, K., Horowitz, M. and Boeckxstaens, G. (1999) Evidence that nitric oxide mecha-

nisms regulate small intestinal motility in humans. *Gut*, 44, 72-76. doi:10.1136/gut.44.1.72

23. Stark, M.E. and Szurszewski, J.H. (1992) Role of nitric oxide in gastrointestinal and hepatic function and disease. *Gastroenterology*, 103, 1928-1949.

24. Stanek, A., Gadowska-Cicha, A., Gawron, K., Wielkoszynski, T., Adamek, B., Gieslar, G., Wiczkowski, A. and Sieron, A. (2008) Role of nitric oxide in physiology and phatology of the gastrointestional tract. *Mini-Reviews in Medicinal Chemistry*, 8, 1549-1560. doi:10.2174/1389557086786462

25. Sharma, S.P. (2004) Nitric oxide and the kidney. *Indian Journal of Nephrology*, 14, 77-84.

26. Baylis, C.H. (2008) Nitric oxide deficiency in chronic kidney disease. *American Journal of Physiology—Renal Physiology*, 294, F1-F9. doi:10.1152/ajprenal.00424.2007

27. Sugino, N., Takiguci, S., Ono, M., Tamura, H., Shimamura, K., Nakamura, Y., Tsuruta, R., Sadamitsu, D., Ue- da, T., Maekawa, T. and Kato, H. (1996) Nitric oxide concentration in the follicular fluid and apoptosis of granulosa cells in human follicles. *Human Reproduction*, 11, 2484-2487. doi:10.1093/oxfordjournals.humrep.a019144

28. Magness, R.R., Shaw, C.E., Pherretton, T.M., Zheng, J. and Bird, I.M. (1997) Endothelial vasodilator production by uterine and systemic arteries. II. Pregnancy effects on NO synthase expression. *American Journal of Physiology*, 272, H1730-H1740.

29. Momohara, Y., Sakamoto, S., Obayashi, S., Aso, T., Goto, M. and Azuma, H. (2004) Roles of endogenous nitric oxide synthase inhibitors and endothelin-1 for regulating

myometrial contractions during gestation in the rat. *Molecular Human Reproduction*, 10, 505-512. doi:10.1093/molehr/gah072

30. Rosselli, M., Keller, P.J. and Dubey, R.K. (1998) Role of nitric oxide in the biology, physiology and pathophysiology of reproduction. *Human Reproduction Update*, 4, 3- 24. doi:10.1093/humupd/4.1.3

31. Davidoff, M.S., Middendorff, R., Mayer, B., de Vente, J., Koesling, D. and Holstein, A.F. (1997) Nitric oxide/ cGMP pathway components in the Leydig cells of the human testis. *Cell Tissue*, 287, 161-170. doi:10.1007/s004410050742

32. Bogdan, C. (2001) Nitric oxide and the immune response. *Nature Immunology*, 2, 907-916. doi:10.1038/ni1001-907

33. Karpuzoglu, E. and Ahmed, S.A. (2006) Estrogen regula-tion of nitric oxide and inducible nitric oxide synthase (iNOS) in immune cells: Implications for immunity, autoimmune diseases, and apoptosis. *Nitric Oxide*, 15, 177- 186. doi:10.1016/j.niox.2006.03.009