

Nitrous Oxide - N₂O_(g)

هل هو غاز الضحك أو مخدر خطر؟

لقد غيّرَ علاجات الأسنان من بدايتها إلى نهايتها، يُحافظ على جودة البيئة ويُسهّل عمل المُحرّك في السيارة من أنت، غاز الضحك؟

ميريت تسييس، عنبال ليفي وشاحاف نويمارك، طالبات ثانوية كتسير في رحوبوت، انطلقوا في رحلة شاقّة لاكتشاف الإجابات*

في البداية، كان الغاز يُستخدَم فقط في العروض الترفيهية والكرنفالات؛ أما اليوم، فإن آثاره ومخاطر استنشاقه معروفة للعلم، وبالتالي توقّف استخدامه في هذه الطريقة. الطريقة الأكثر شهرة لاستعمال N₂O_(g) اليوم هي في علاجات الأسنان - لتخفيف الألم المُرتبط بالعلاج وتقليل مُستوى القلق لدى المرضى.

12:00 - عيادة الأسنان القريبة من بيتنا

" في البداية وضعوا قناع غاز على أنفي. بعد بضع دقائق سألوني إذا كانت أشعر بدغدغة في يدي؛ أجبته بالنفي وانفجرت بالضحك. في غضون لحظات قليلة، انفجر الطبيب والمساعدة وأي أيضًا بالضحك...

كان لديّ شعور غريب، يصعب عليّ وصفه... بقيت في نفس الواقع، لكنني كنت أضحك طوال الوقت. شعرت أنني لا أسيطر على نفسي... لم أشعر بالخوف على الرغم من أنني لا أتفق مع أطباء الأسنان...

مرّ الوقت، ولا أتذكر كيف...

غريب، صحيح؟

"يُخبرنا طبيب الأسنان أنّ هناك شيئاً غير طبيعيّ في استخدام غاز الضحك. ردود أفعال أولئك الذين يستخدمون غاز الضحك بطبيّة، متأخرة وهادئة. لهذا يستخدم غالبية أطباء الأسنان هذا الغاز في حال وجود مُعالج قلق، وبالأخص لدى الأطفال."

وصّف بينات، زميلتنا في الصّف، عن القلع الذي مرّت به بواسطة غاز الضحك، والذي هو ردّ الفعل الطبيعيّ إلى حدّ ما لهذا الغاز.

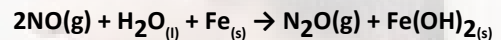
" نادراً ما يكون هنالك أشخاص الذين لا يستجيبون جيداً لردود فعل غاز الضحك - يمكن للشخص أن يتقيأ أو يفقد وعيه أو يتوقّف عن التنفّس. في مثل هذه الحالات، يوقفون استخدامه."

9:30 - عيادة خاصة في ضواحي رحوفوت

يجلس طفل صغير على سرير المُعالجين، مُحاط بسلسلة من الأدوات والأجهزة. وبالرغم من أنّه يعرف أنّه أمام علاج حشو السنّ، فإنّه لا يبدو قلقاً. "أنا أنتظر القناع" يشرح بابتسامة. خلال عدّة لحظات تحضّر فنيّ الأسنان وتضع على وجهه قناعاً الذي يُغطّي أنفه. يتّصل القناع بأنبوب تزويد مُستمرّ للأكسجين مع كمية مُراقَبة من N₂O_(g). يهدأ الطفل، ويبدأ العلاج.

10:45 - مكتبة مدرسة الكيمياء

الغاز N₂O_(g) المعروف لنا من حياتنا اليوميّة كـ "غاز الضحك" - غاز التخدير في علاجات الأسنان - لم يكن مُعدّاً على الإطلاق في بداية استخدامه لهذا الهدف.



عملية إنتاج غاز الضحك على يد بريستلي.

الغاز N₂O_(g) المعروف لنا من حياتنا اليوميّة كـ "غاز الضحك" - غاز التخدير في علاجات الأسنان - لم يكن مُعدّاً على الإطلاق في بداية استخدامه لهذا الهدف.

N₂O_(g) تمّ اكتشافه لأول مرّة في نهاية القرن الثامن عشر بواسطة الكيميائيّ الإنجليزي جوزيف بريستلي. أنتج بريستلي الغاز عن طريق تسخين نترات الأمونيوم بوجود الحديد. هكذا تمّ إنتاج أكسيد النيتروجين. قام بتمرير المنتجات من خلال الماء وامتصاص المُنتجات الإضافيّة السامة.

أعطى اسم "غاز الضحك" على يد الكيميائيّ همفري ديفي الذي اختبر تأثيرات الغاز على الأشخاص الذين يستخدمونه. اكتشف أنّ الغاز له تأثير مُخدّر على من يشتنّشقه، وأنّه يُسبّب لهم تأثيرات مُسليّة.

* كتبت الطالبات المقال في نطاق مُسابقة "الدينا كيمياء" 2011 وحازت على المرتبة الأولى



13:30 - مصنع لإنتاج كريمة مخفوقة في عبوات رش

إدًا هل يوجد طُرُق أُخرى لمعالجة مُعالج قلق، دون استخدام غاز الضَّحِك؟ سألنا.



عبوات كريمة مخفوقة. يكون غاز الضَّحِك داخل العبوة بضغط عالٍ وينطلق بِنَفْثَةٍ من خلال الانتقال إلى ضغط مُنخفض.

من المدهش أن نكتشف أن استخدامات غاز الضَّحِك لا تقتصر على علاجات الأسنان. بل أنَّ الأمر الأكثر إثارة للدهشة هو معرفة أنَّه يوجد في عبوات الكريمة المخفوقة وفي خليط الهواء في مُحرك السَّيَّارة. كيف يمكن أن يصبح المُخدَّر مادة مُضافة للهواء في لحظة؟

يُتَّضح أنَّه في درجة حرارة الغرفة (25 درجة مئوية)

يعتبر $N_2O_{(g)}$ مادة غير

نَشِطَة تقريبًا في مجموعة مُتنوِّعة من المواد. أي أنَّه لا يتغيَّر في الحالات التي تتلامس فيها المواد الأخرى معه. لذلك فهو لا يُؤثِّر عليهم ولا يُؤثِّرون عليه. بفضل هذه الخاصية، غالبًا ما يُستخدَم الغاز كمادة دافعة - وهي نفس المادة التي تساعد في رفع البخاخ وإخراجه من العبوة.

لذلك، يُستخدَم غاز الضَّحِك أيضًا كمادة دَفِيع في البخاخات. ولكن كيف يمكنه أن يُؤثِّر على المُحرك في سيارات السَّبَّاق أو الطائرات؟ في الواقع، فإن إضافة غاز الضَّحِك إلى خليط الوقود الذي يتم وضعه في المُحرك يزيد من قدرات المُحرك فيما يتعلق بكمية الوقود المُستهلكة. تعمل هذه الحقيقة على تحسين نشاط المُحرك وتساعد السائقين.



إمرأة مُعالِجة بواسطة غاز الضَّحِك. يتم تدفِيق أكسجين وغاز الضَّحِك إلى القناع الذي على أنفها في أنبوبين مُختلفين.



كيف يتم هذا؟

يتم عادةً إدخال الوقود والهواء،

بما في ذلك الأكسجين، إلى المُحرك. هذا الخليط من المواد القابلة للاحتراق وأكسجين، يمكن من عملية الاحتراق، وبفضل ذلك يمكن استخدام الوقود وبدء تشغيل السَّيَّارة. عندما يتم إدخال غاز الضَّحِك مع الهواء في المُحرك، تحدث عملية تحلُّل $N_2O_{(g)}$ إلى نيتروجين (2N) وأكسجين (O_2) وفقًا للصيغة: $N_2O_{(g)} \rightarrow 2N_{2(g)} + O_{2(g)}$ لذلك تزداد كمية الأكسجين في المُحرك، لأنَّ الأكسجين الذي يأتي من غاز الضَّحِك يُضاف إلى الأكسجين الذي يأتي من الهواء. تعمل إضافة الأكسجين على تحفيز عملية الاحتراق وتحسين حرق الوقود، وبالتالي تزداد قوة المحرك.

”هنالك أطباء أسنان، بدلاً من استخدام غاز الضَّحِك، يقومون بتنويم مرضاهم وبالتالي يحموهم من الألم والقلق. لكن هذه الطريقة نادرة جدًا. يستخدمون هذه الطريقة للمرضى الذين لا يتأثرون بغاز الضَّحِك أو يتفاعلون سلبيًا مع تأثيراته. يتم إجراء التنويم المغناطيسي من قِبَل أطباء الأسنان الذين خضعوا لتدريب مكثَّف في هذا الموضوع. هذه الطريقة ليست جيِّدة جدًا، لأنَّه مع التدريب الطويل الذي خضعوا له، قد يكتشف أطباء الأسنان المُختصُّصون بالتنويم المغناطيسي أن هذه الطريقة لا تُلائم جميع المرضى.“

كل طبيب أسنان الذي يرغب بالعمل بمساعدة غاز الضَّحِك مُلزَم بدورة تدوم ما بين يوم إلى ثلاثة أيام. خلال الدورة يتعرَّف أطباء الأسنان على كيفية التعامل مع غاز الضَّحِك والتأثيرات المُختلفة للغاز. على سبيل المثال: يتعلَّم أطباء الأسنان أنه يجب عليهم تمرير الأكسجين مع غاز الضَّحِك. والسبب في ذلك بسيط: في حالة عدم وجود الأكسجين، سيتنفَّس المرضى غاز الضَّحِك فقط، وبالتالي يموتون من الاختناق. بالإضافة إلى ذلك، يجب على الطبيب التأكَّد ممَّا إذا كان مرضاه يتفاعلون بشكل صحيح مع الغاز.

”أخبرنا طبيب الأسنان أنه يتم تمرير الغاز خلال العلاج بأكمله، ويجب خلطه مع الأكسجين بجرعات من 60%-80% أكسجين، والباقي غاز الضَّحِك. الخليط الذي يصل إلى أنف المُعالج يتم تمريره من وعاءين: أكسجين من الوعاء الأول، وغاز الضَّحِك من الوعاء الثاني.“

بأية طُرُق تحصل على غاز الضَّحِك في عيادتك؟ سألنا.

”نطلب غاز الضَّحِك من شركة التي تتعامل مع المَعَدَّات الطَّبَّية. يصل الغاز في شحنة تُشتمل على خزَّان غاز ضَّحِك وخزَّان أكسجين، ويوجد ملصق به كل التفاصيل اللازمة لحماية المريض: تاريخ التحضير، الجرعة، إلخ.“

شكرنا طبيب الأسنان على المعلومات الشاملة التي قدَّمها لنا عن غاز الضَّحِك وتابعتنا رحلتنا للبحث حول الغاز...



20:00 – نشرة الأخبار المركزيّة،

أخبار القناة 2

”كان شايّين في حفلة وشربوا الكحول. كان في الحفلة بالون غاز الضحك، وأراد الشايّين استخدامه بعد الحفل. أخذوا البالون إلى داخل السيارة وأثناء السفر استنشقوا منه - واختنقوا حتى الموت.”



مُحرّك سيارة، من المُثير للدهشة كم تُحسّن إضافة غاز الضحك لخلط الهواء والوقود من قوته.

تمت الموافقة على استخدام غاز الضحك كمُخدّر طبيّ فقط. ومع ذلك، يتم بيعه لأيّ شخص، حيث أنّه غير مشمول في قانون الأدوية الخطرة. وصادفت أنّ هؤلاء الشباب الذين كانوا يتحصّرون للتجنيد حاولوا استنشاق القليل من الغاز واختنقوا حتى الموت.

أولئك الذين يستهلكون الغاز بشكل غير قانوني لا يدركون خطر الاستنشاق غير المُراقب وحقيقة أنّه يُسبّب ضررًا لا يمكن إصلاحه للدماغ. يعمل الغاز على إبطاء النشاط العصبيّ عن طريق حسم الخلايا العصبية في الدماغ - وهي مُستقبلات خاصّة تُسمّى NMDA. تسمح هذه المُستقبلات للدماغ بإجراء عمليات الذاكرة، التعلّم والشعور بالألم.



غاز الضحك، كما تمّ بيعه بطريقة غير مُراقبة. من نشرة أخبار، القناة الثانية.

يُمنع استخدام غاز الضحك في العديد من البلدان حول العالم. يوجد في إسرائيل أيضًا نوع من القانون في هذا الشأن - تعديل لقواعد الصيدلانية، منذ عام 2006.

ويُشدّد هذا ”القانون“ على إنتاج، استيراد وتسويق غاز الضحك ويمنع استخدامه إلا بموجب تصريح خاصّ من وزارة الصّحة وتحت رقابة مُشدّدة. لكن هذا القانون يظل في نطاق الصيدلية، وخارج نطاقه - يُمكن لأيّ شخص التجارة في الغاز.

22:00 – غرفة العمل

رُبما يسبّب هذا الموقف الصعب الذي يسمح لأيّ شخص باستهلاك الغاز، فقد انجذبنا إلى الموضوع. التناقض بين مادّة التي تُساعد في

علاج الأسنان، في السيارات وفي عبوات الكريمة المخفوقة، ومادّة لها خصائص كالمُخدّرات والتي تُسبّب في وفاة الأشخاص - جعلنا مهتمّين بالموضوع ونريد بحثه. سألنا أنفسنا ما إذا كان الاسم مُناسبًا للغاز وأردنا معرفة تأثيره على الدماغ وعلى المرضى الذين يستخدمونه.

نأمل أن يتمّ استخدام هذه المادّة في المستقبل بطريقة خاضعة للرقابة، وأن يتمّ الإعلان عن الغاز كدواء خطير لا يُسمح باستخدامه إلا في العلاجات الطّبية. بهذه الطريقة يمكن تجنّب العديد من الكوارث.

بقي فقط سؤال واحد مُعلّقًا بدون إجابة: هل غاز الضحك مُضحك فعلاً؟ ...

المصادر

زيارة عيادة الأسنان ومُقابلة مع طبيب الأسنان (أراد عدم الكشف عن هويّته).

المركز مُتعدّد التخصصات للطبّ وطب الأسنان غاز الضحك - أكسيد النيتروز.

http://www.mikadodental.co.il/laughing_gas.asp

الهيئة القوميّة لمكافحة السرطان والكحول، الاستخدام السيء لغاز الضحك (أكسيد النيتروز)

<http://www.antidrug.gov.il/template/default.asp?maincat=13&catid=133>

ynet, أخبار الصّحة، بعد وفاة شايّين: حول مخاطر غاز الضحك

<http://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-3959603,00.html>

دفوراً كاتسيفيتش، 2005، جريدة عن-الكيمياء، العدد 7، غاز الضحك - Nitrous Oxide N₂O_(g)

<http://stwww.weizmann.ac.il/g-chem/iton/7/gas.html>