وقود استمد طاقته من الشمس

طاقة الشمس التى تصل إلينا طاقة نظيفة ... تفيد ولا تضر ، إذا أحسن إستخدامها ... تطهر ولا تلوث ... تبنى مواد عضوية ولا تهدمها ... لم يحدثها الإنسان بل كان ظهورها أسبق من ظهور الإنسان ... بل سبقت ظهور كافة أحياء الأرض ... بل كانت أسبق نشأة من الأرض. طاقة الشمس تعطى الإنسان نوراً ودفئا ، وتمنحه طاقة حرارية مباشرة من أشعتها وطاقة كامنة من مخزونها فى أخشاب النباتات ومخلفات الحيوانات ، وطاقة حرارية أخرى من بقايا أحياء الأرض المكمورة دهوراً فى باطن الأرض والتى تحولت إلى ما نعرفه من وقود حفرى.

الشمس هى أم الطاقات ، أو المصدر الأساسى الأول لكافة الطاقات المستخدمة لجميع ما على الأرض من أحياء ، تحصل عليها النباتات مباشرة وتخزن بعضها فى تركيباتها العضوية ، فتكون مصدراً للطاقة المطلوبة لباقى المخلوقات. كذلك فإن كافة قاطنى الأرض من أحياء يستفيدون من الحرارة المباشرة للشمس أو من حرارة الشمس المنعكسة من سطح الأرض فى التدفئة وإنضاج الطعام. طاقة الشمس تبخر الماء وتكون السحب وتسقط الأمطار فتجرى الأنهار. ومن جريان الماء ومن مساقط المياه تكمن طاقة تستخدم فى توليد الكهرباء وإدارة التوربينات وتشغيل بعض الصناعات.

طاقة الشمس تعمل على حركة الرياح ، ومن الرياح يمكن تشغيل طواحين الهواء ، ومن هذه الطواحين يمكن تشغيل توربينات وتوليد كهرباء ورفع المياه الارتوازية من باطن الأرض وري الأراضى.

الجاذبية الحادثة بين كل من الشمس والقمر مع الأرض تتسبب فى حدوث المد والجزر فى سواحل البحار والمحيطات. يمكن الاستفادة من حركة المد والجزر فى الحصول على طاقة ، قدرها بعض الخبراء بما يعادل ثمانية مليون مليون طن

بترول سنوياً ، أى ما يعادل أكثر من ألف مرة الطاقة الناتجة عن إستخداماتنا السنوية للوقود الحفرى من فحم وبترول وغازات طبيعية.

حديثاً ، أمكن تخزين جزء من طاقة الشمس فى مواد خاصة بحيث يمكن الاستفادة منها ليلاً أو عند تكاثف السحب نهاراً ، فقد أمكن تدفئة المنازل وإزالة ملوحة مياه البحار وتوليد الكهرباء وتسيير السيارات بالطاقة الشمسية. وقد عرفت فوائد الشمس من أزمنة قديمة وقدر قيمتها المصريون القدماء وسجلوا ذلك فى نقوشاتهم وكتاباتهم.

شكل 12 : قدماء المصريين عرفوا قيمة الشمس وأهميتها للإنسان

أنواع الوقود ، الذى استمد طاقته من أشعة الشمس ، أى الناتج عن حركة الحياة النباتية والحيوانية ، والتى اعتمدت فى بناء أجسامها ، كما ذكرنا ، على الطاقة الشمسية ، نوعان أساسيان ، الأول نوع بيولوجي متجدد ويشمل الأخشاب وروث الحيوانات ، والثانى نوع حفرى هو فى الأصل بيولوجى تحول خلال ملايين السنين إلى فحم أو بترول أو غازات طبيعية .

ساعدت معدلات الزيادة السكانية الرهيبة التى نعيشها فى إزدياد الطلب على الوقود ، وقد وصلت أعداد سكان الأرض فى مستهل القرن الحادى والعشرين إلى ستة آلاف مليون نسمة ، يقطن 80 % منهم فى البلدان النامية ، وقد إقترن ذلك بزيادة الطلب على الوقود .

الوقود البيولوجى

وهو الوقود المتجدد renewable fuel الذى ينتج بصفة مستمرة ، طالما وجدت على الأرض نباتات وحيوانات ، ويكثر استخدامه فى الدول النامية وفى الأرياف وفى الصحراء ، حيث يستفاد من مخلفات النباتات من أحطاب وأخشاب ، ومن فضلات المواد الغذائية العضوية ومن مخلفات الحيوانات من روث وخلافه بإستخدامها كوقود .

الأحطاب والأخشاب : الأحطاب ، هى كافة المخلفات النباتية من سيقان وأفرع وأوراق وبقايا ثمار بعد جمع المحصول . كثيراً ما تستخدم الأحطاب كوقود فى المناطق الريفية ، ففى مصر يستخدم حطب القطن بعد جنى المحصول ، وتستخدم سيقان الأرز والذرة والفول وغيرها من المحاصيل فى نهاية مواسمها ، كما تستخدم نواتج تقليم أشجار الفاكهة شتاءاً وما يجمع من حشائش كوقود . فى المناطق الصحراوية يجمع البدو الأعشاب ويستخدمونها وقوداً .

الأخشاب هى أحد المنتجات النباتية الهامة ، يكثر إنتاجها فى مناطق الغابات ، تتكون من سيقان وأفرع أشجار معمرة بعد إزالة القلف الخارجى. يقل فى الأخشاب المحتوى المائى ويزداد فيها المحتوى السليلوزى ، نتيجة للتكوين السنوى لحلقات النمو ، ويترسب فيها مركبات تزيد من صلابة الخشب وتقلل من قابليته للبلل، من هذه المركبات اللجنين والسيوبرين. يستخدم الخشب فى الصناعات الخشبية المختلفة من أعمال البناء وصناعة الأبواب والشبابيك والأرضيات والموبليات وخلافه. ومن أشهر الأشجار المنتجة للأخشاب ، الزان والبلوط والماهوجنى والجوز والأرز والزيزفون والأبنوس. وفى مصر تستخدم أخشاب أشجار الجميز فى الصناعة السواقى والأدوات الزراعية.

الأخشاب الرديئة النوعية والأفرع النحيلة ومخلفات صناعة الأخشاب تستخدم كالأحطاب وقوداً.

الخشب هو نسيج نباتى يتكون أساساً من عناصر الكربون والإيدروجين والأكسوجين ومختزن به طاقة استمدت من الشمس ، لهذا فإنه عند حرقه أو أكسدته تنطلق منه غازات ثانى أكسيد الكربون وبخار ماء ، وتنطلق فى نفس الوقت طاقة حرارية ناتجة عن طاقة الشمس التى خزنت بها. هناك غازات أخرى قد تنطلق مع احتراق الخشب والحطب منها أول أكسيد الكربون وأكاسيد الكبريت وأكاسيد الأزوت. بوجه عام فإنه عند احتراق قطعة خشب أو أى وقود فإنه يصدر عنه حرارة وضياء يكونان أصلاً من الطاقة المختزنة فيهما من الشمس.

من الناحية التاريخية نجد أن اكتشاف النار الناتج عن إحتراق الأخشاب والأحطاب تم بعد ظهور الإنسان بأزمنة ، وكان الإنسان أول المخلوقات التى لا تهرب من النيران ، بل يستفيد منها فى التدفئة وطهى الطعام. وقد ساعد اكتشاف النار فى تنقل الإنسان من المناطق الدافئة من الأرض إلى مناطقها الباردة ، فعمر الكرة الأرضية فى كافة أرجائها حتى وصل إلى القطبين.

تعتبر الأحطاب والأخشاب الوقود الأول الذى عرفه الإنسان ولازال يستعملها حتى الآن ، خاصة فى المناطق الريفية حيث يستفاد من مخلفات النباتات الزراعية فى هذا الغرض. كان الوقود الخشبى وحتى منتصف القرن التاسع عشر هو المصدر الرئيسى للطاقة. فى تقدير أجرى سنة 1983 قدر ما يتم إحراقه من أحطاب وأخشاب بحوالى 1500 مليون متر مكعب سنوياً فى الدول النامية ، كما قدر ما يتوقع إحراقه فى تلك الدول سنة 2000 بحوالى 2100 مليون متر مكعب.

الخشب وقود متجدد فطالما تسطع الشمس على وجه الأرض ، وطالما تنمو النباتات وتقوم بتخزين طاقة الشمس فى مكوناتها العضوية ، فإننا سنجمع أخشاباً وأحطاباً نستخدمها صناعة أو وقوداً ، وسوف نستمر فى ذلك موسماً وراء موسم وعاماً بعد عام.

روث الماشية : يشيع فى الدول الفقيرة وخاصة فى مناطقها الريفية حيث يجمع روث الماشية ويعجن ويفرد فى شكل أقراص ، تجفف فى الهواء ، ثم تستخدم بعد تمام جفافها كوقود كلى أو للمساعدة فى إشعال الحطب. والماشية وهى حيوانات آكلة أعشاب يتكون روثها غالباً من الأجزاء غير المهضومة من غذائها النباتى وبالتالى فهى تحتوى على الطاقة المستمدة من الشمس.

المخلفات العضوية : مخلفات المواد الغذائية العضوية وفضلات الإنسان والحيوان وكافة المخلفات الزراعية تحتوى على طاقة مستمدة من الشمس ، ويمكن استرجاع بعض من تلك الطاقة الشمسية بتخمير تلك الفضلات فينتج عن ذلك غاز الكحول أو الميثان اللذان يستخدمان كوقود ، من ذلك الغاز الحيوى biogas الذى يمكن إنتاجه من مختلف المخلفات العضوية.

الوقود الحفرى

الوقود الحفرى fossil fuel هو الوقود المستخرج من باطن الأرض والذى تكون خلال ملايين السنين من نباتات وأحياء أخرى دفنت فى باطن الأرض ، ودخلت فى تكوينات لصخور رسوبية ، وتعرضت لضغوط عالية ولحرارة شديدة الارتفاع نتيجة لما يعلوها من صخور ، إضافة إلى الغلاف الجوى. ونتيجة لتعرض تلك المواد العضوية لهذه الظروف القاسية فقد فقدت كثير من مائها وحدث لها إختزال وتحولت إلى أشكال أخرى ، فمن خشب النباتات نتج الفحم الحجرى ، ومن المواد العضوية الأخرى تكون البترول الخام والغازات الطبيعية.

ومن الوقود الحفرى ، الوقود النووى nuclear fuel ، وهو الوقود الذى ينتج عن الصخور التى تحتوى على كميات كبيرة من مواد طبيعية ذات طاقة إشعاعية.

الوقود الحفرى وقود نافد غير متجدد non-renewable تكون بفعل الزمان الطويل ، وبإستخدامه سوف ينفد ، وقد بدأ إستخدامه فى إنجلترا فى القرن الثامن عشر ، ومن المتوقع إستهلاكه تماما بنهاية القرن الحادى والعشرين.

الوقود الحفرى هو أحد نواتج الطاقة الشمسية حيث أن أصله نباتى أو كائنات أخرى اعتمدت فى غذائها على النباتات خلال التدرج فى السلم الغذائى. يحتوى الوقود الحفرى على بعض الطاقات الكامنة والتى استمدت من طاقة الشمس منذ ملايين السنين. نظرا لأن المادة العضوية الأساسية التى تكون منها الوقود الحفرى، تحتوى فى تركيباتها على عناصر الكربون والإيدروجين والأكسوجين بجانب مكونات أخرى بنسب بسيطة ، فإن إختزال تلك المادة العضوية أثناء تعرضها الطويل لقوى الضغط الشديد والحرارة المرتفعة ، أدى إلى تحول معظم المكون الفحمى إلى عنصر الكربون ، كما تحول معظم المكون البترولى والغازات الطبيعية إلى مركبات تعرف بالهيدروكربونات ، أى أنها تتكون أساسا من عنصر الكربون والأيدروجين. من ذلك يتضح لنا أن كافة أنواع الوقود الحفرى يكاد يخلو

من عنصر الأكسوجين ، مما ميزه بطاقة شديدة للتأكسد التى ينتج عنها إنبعاث حرارة شديدة وإنطلاق غازات مختلفة.

فى تقدير حديث وجد أن ما يقرب من ألف مليون طن من المواد العضوية التى تتكون حالياً تدخل سنوياً فى تكوين ترسيبات جديدة ، ولكن تحويلها إلى وقود حفرى سوف يتطلب التعرض لضغوط مرتفعة مصحوبة بحرارة شديدة لعدة ملايين من السنين الأخرى المستقبلية.

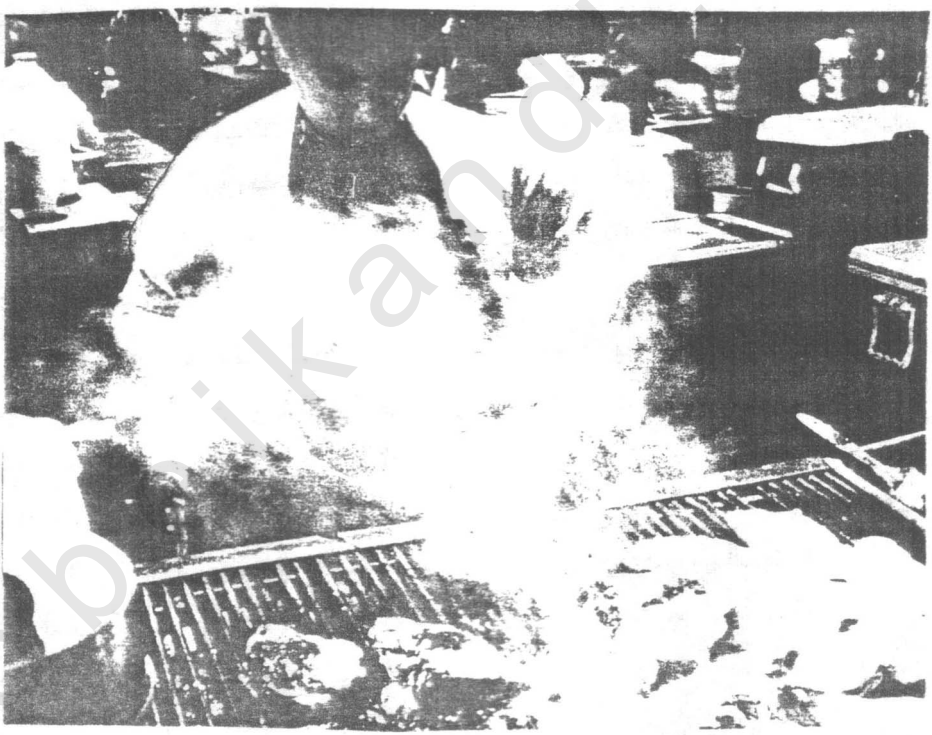
الفحم : يشاهد الفحم عادة فى صخور ترجع إلى العصر الكربونى carboniferous period والتى يرجع تاريخها إلى 345 مليون سنة. اكتشفت مناجم الفحم فى العصور الوسطى ، وأصبحت المصدر الرئيسى للطاقة المستخدمة منذ أوائل القرن ٢٠ العشرين ولفترة طويلة ، إستخدم فيها الفحم بالمنازل والمصانع ومحطات توليد الكهرباء ووسائل النقل. يقدر استهلاك الفحم فى الوقت الحالى بحوالى 30 % من إستهلاك الطاقة. ويقدر المخزون الحالى من الفحم فى العالم بحوالى 17 مليون مليون طن ، ثلثى هذه الكمية توجد فى آسيا. هذا ويعتقد أن الفحم سوف يكون آخر وقود حفرى يستخدمه الإنسان بعد أن يتم نفاد كل من الغازات الطبيعية والبترول.

حتى عهد قريب كانت التدفئة المنزلية فى معظم البلاد الأوربية تعتمد على الطاقة المستمدة من إحراق الفحم الحجرى ، ولهذا كانت معظم حجرات المنازل مجهزة بأماكن خاصة معدة لإشعال الفحم ، تعلوها مداخن تسمح للغازات الناتجة عن الاحتراق بالصعود خلالها حتى تصل إلى الجو الخارجى أعلى المنزل. وفى مصر وكثير من دول الشرق الأوسط اعتاد البعض على إحراق الفحم للتدفئة فى مواقد فخارية توضع وسط الحجرات ويتجمع حولها أفراد الأسرة طلباً للدفىء فى أيام الشتاء القارصة البرودة.

عند احتراق الفحم ينطلق عنه ، وخاصة فى حالة عدم الاحتراق الكامل ، دخان ورماد متطاير بجانب مجموعة كبيرة من الملوثات التى تشتمل على غازات سامة

غير عضوية وهيدروكربونية عديدة الحلقات قد تسبب السرطان ، إضافة إلى عناصر مختلفة تقدر بحوالى أربعين عنصراً منها الكادميوم والزنبق والرصاص والكبريت وبعض العناصر المشعة كاليورانيوم والراديوم والثوريوم. تتراوح نسبة الكبريت فى الفحم ما بين 0.3 % إلى 5 % ، وتصل نسبة الرماد إلى 50 %.

فى السنوات الأولى للثورة الصناعية ظهرت العلاقة بين الفحم وقوة البخار. إكتشف ستيفنسن George Stephenson طاقة البخار الناتجة عن تسخين الماء ، وقد استخدمت تلك الطاقة فى تصنيع أول قاطرة تسير بالفحم وذلك سنة 1814. وقد ساعد انخفاض أسعار الفحم فى ذلك الوقت على التوسع فى استخدام طاقة البخار فى



شكل 13 : شى اللحوم على الفحم والدخان المتصاعد من الحريق

تحريك الآلات ، وفى نفس الوقت فإن التوسع فى استخدام الآلات التى تعمل بالبخار قد جعل عملية استخراج الفحم من مناجمه عملية اقتصادية. وقد أدى هذا إلى زيادة تدريجية فى إستهلاك الفحم ، فقد وجد أن الإستهلاك العالمى للفحم ، ارتفع فى المدة من سنة 1925 حتى 1965 بمعدل 1.6 % سنويا. كما لوحظ أن استهلاك الفحم بدأ بالتناقص مقارنة بالإستهلاك فى مصادر الطاقة الأخرى منذ سنة 1960 ، وقد ساعد على ذلك رخص ثمن البترول فى ذلك الوقت ، إلا أن إرتفاع أسعار البترول فى الربع الأخير من القرن الماضى أدى إلى زيادة استهلاك الفحم ، فإرتفع المستهلك منه من 281 مليون طن سنة 1975 إلى 304 مليون طن سنة 1981.

الطاقة الناتجة عن البخار ، هى الطاقة التى انتقلت إليه من الفحم ، وهى نفس الطاقة التى انتقلت من النباتات القديمة إلى الفحم ، وهى الطاقة المستمدة أصلا من الشمس ، ذلك أنه من أساسيات علم الديناميكا الحرارية أن الطاقة لا تخلق ولا تفنى ، لكن من الممكن أن تنتقل الطاقة من مكان إلى آخر أو من صورة إلى أخرى. الطاقة الناتجة عن إحتراق الفحم ظهرت فى صورة حرارة ، وطاقة الحرارة حولت الماء إلى بخار ، والطاقة الناتجة عن البخار تحولت إلى حركة الآلة البخارية. من الثابت علميا أن الكون يتكون من مادة وطاقة ، وأن القدر الكلى لكليهما ثابت فى الكون ، وأن المادة يمكن أن تتحول إلى طاقة ، كما يمكن أن تتحول الطاقة إلى مادة.

البترول الخام : هو وقود حفرى سائل يوجد فى صخور رسوبية مسامية مثل الحجر الرملى sandstone ، حيث ينتشر إلى أعلى وكثيرا ما يتجمع أسفل طبقة صخرية غير منفذة impermeable . معظم البترول تكون فى صخور عمرها 100 إلى 225 مليون سنة. يتكون البترول من خليط من مواد هيدروكربونية مع نسب بسيطة مختلفة من مركبات كبريتية ونيتروجينية ومركبات غير عضوية وعناصر مختلفة ، إضافة إلى كميات محدودة من الأكسوجين تدخل ضمن بعض المركبات. ينتج عن تقطير البترول إنفصال الجازولين (البنزين) والكيروسين والسولار

والمازوت وزيوت أخرى ثقيلة والبيتومين (الأسفلت)٠ تكون البترول الخام خلال ملايين السنين من بقايا حيوانية ونباتية دفنت وتعرض لضغوط وحرارة شديدتين٠ معظم الإنتاج العالمى للبترول يوجد بالشرق الأوسط وروسيا والولايات المتحدة الأمريكية٠

يرجع تاريخ صناعة البترول إلى سنة 1859 عندما حفر أول بئر بترولى على عمق 30 متر فى ولاية بنسيلفانيا بأمريكا٠ كان إنتاج البترول فى الولايات المتحدة الأمريكية سنة 1900 حوالى 9 مليون طن ، إرتفع خلال عشرين عاما إلى 86 مليون طن٠ إزدادت عمليات إستخراج البترول كثيرا بعد ذلك ، وقد قدرت الزيادة السنوية العالمية فى إستهلاك البترول فى الفترة من سنة 1925 حتى سنة 1965 بحوالى 6.2 %٠ وقد ساعد على الزيادة المرتفعة فى إستهلاك البترول ، إنخفاض أسعاره ، وقد قدر الإستهلاك السنوى للبترول فى أوروبا سنة 1960 بـ 612 مليون طن ، إرتفع إلى 1041 مليون طن سنة 1970٠ ابتداء من سنة 1974 بدأت أسعار البترول فى الإرتفاع السريع ، نتيجة للحرب العربية الإسرائيلية سنة 1973٠ وفى سنة 1980 حدثت طفرة تصاعدية أخرى فى أسعاره نتجت عن الثورة الإيرانية٠ وكرد فعل لتصاعد أسعار البترول بدأت الدول الصناعية الكبرى الإهتمام بتشجيع الدراسات حول الطاقات الأخرى الممكن الاستفادة منها لكى تحل محل البترول ومنتجاته فى حالة الإرتفاع الشديد فى أسعاره أو عند نفاده ، وذلك لتفادى نتائج إحتكار البترول ، خاصة أن معظم إنتاجه للسوق العالمية يتركز فى الشرق الأوسط٠

إن أكبر حقلين للبترول فى العالم يوجدان بمنطقة الخليج العربى ، وهما حقلى برجان بالكويت والغوار بالسعودية٠ حقل بترول برجان هو الأكبر فى العالم حيث يحتوى على عشرة آلاف مليون طن وفقا لتقدير سنة 1970٠ أما حقل الغوار بالسعودية فهو التالى فى العالم لحقل برجان الكويتى ، ويقدر مخزونه من البترول

بحوالى ستة آلاف مليون طن. قدر مخزون حقلى بورجان والغوار سنة 1970 بما يعادل 15 % من المخزون العالمى من البترول.

ومنذ إكتشاف البترول بدأت منتجاته تحل محل الفحم فى الإستخدام الوقودى ، فانتشرت مواقد البترول فى المطابخ ، كما استخدم للتدفئة فى المنازل. كذلك فإن الإستهلاك الكبير للبترول نتج عن إستخدامه فى تسيير وسائل النقل من قطارات الديزل والشاحنات والسيارات والطائرات ، كما نتج عن استخدامه فى الحصول على الطاقة اللازمة لتشغيل محطات توليد الكهرباء ولإدارة وتسيير معظم الصناعات.

الغازات الطبيعية : هى من أنواع الوقود الحفرى الغازى والتى توجد عادة فى الصخور الحاملة للبترول. إنتشر إستخدام الغازات الطبيعية فى السنوات الأخيرة لتحل جزئيا محل منتجات البترول السائلة ، فقد ارتفع الإستهلاك العالمى من الغازات الطبيعية فى المدة من سنة 1925 وحتى سنة 1965 بمعدل 7.6 % سنويا.

ويتم فصل الغازات البترولية الطبيعية فى أماكن إستخراج البترول الخام ، فتجمع الغازات فى صهاريج مخصصة لهذا الغرض. والغازات البترولية هى مواد هيدروكربونية تغلى على درجات حرارية منخفضة تقل عن 20 ° م ، وتشمل غازات الميثان والإيثان والبروبان والبيوتان ، وتستخدم كوقود فى المنازل والمستشفيات والمصانع وغيرها ، كما تدخل فى كثير من الصناعات البتروكيميائية.

يعرف حاليا نوعان من غازات البترول تستخدم كوقود على نطاق واسع ، أحدهما يعبأ فى أسطوانات ويعرف بالبوتاجاز botogas والآخر ينقل فى أنابيب ويعرف بغاز المدن town gas.

البوتاجاز عبارة عن خليط من البروبان propane والبيوتان butane ، وهما غازان غير سامين ، إلا أنهما خانقان حيث أنهما أثقل من الهواء حيث يتجمعان عند تسربهما فى الأجزاء السفلى عند سوء التهوية فيحلان محل الهواء الجوى.

وغاز المدن يتكون من خليط من غازات خفيفة ، أخف من الهواء الجوى وتشمل الميثان والإيثان وأول أكسيد الكربون وآثار من كبريتيد الإيدروجين. ووجود غاز أول أكسيد الكربون فى غاز المدن يجعله شديد السمية عند تسربه وقبل إحتراقه ، إلا أنه عند الاحتراق التام يتحول خليط الغازات المكون لغاز المدن إلى غازى ثانى أكسيد الكربون وثانى أكسيد الكبريت وهباب.

وتمثل الغازات الطبيعية أقل الطاقات الحفرية مخزنا فى باطن الأرض حيث يقدر المخزون منها بحوالى 2500 بليون برميل ، وستكون أول ما ينفد من الطاقات الحفرية ، يليها فى ذلك البترول ، وسوف يبقى الفحم لفترة أطول.

obeikandl.com