الاستفادة بشبكات ووسائل نقل الكهرباء القائمة بالفعل، وما قد يحققه من سلبيات عند الاستفادة بهذه الكهرباء في وحدات تحليل للماء للحصول على المزيد من الهيدروجين واستخدامه كوقود.

٣. من الصعب الحفظ والتداول والنقل والتخزين، مع الاحتياج إلى خزانات ذات سمك كبير، للحفظ تحت ضغط، وكذلك عند استخدام اسطوانات للنقل مزدوجة للحفظ كهيدروجين مسال، أي تحت ضغط وحرارة منخفضة، وأخذا في الاعتبار سهولة التسرب والاشتعال.

٤. نقل الكهرباء أو استخدام البطاريات الكهربائية، كلها ذات كفاءة منخفضة، بينما إنتاج الهيدروجين لازال مرتفع التكلفة.

٥. ارتفاع تكاليف الإنتاج والنقل والتخزين والتداول مقارنة بأنواع الوقود السائل.

٥- الفحم:

الفحم متوفر وبثمن رخيص، ويقدر أن الاحتياطي العالمي يصل إلى ١٠×٦,٦ ^١٢ طن متري، إلا أن احتراقه غير نظيف، إذ يتسبب في انبعاث غازات كربونية، مما يشكل أضرارا بالبيئة وبصحة الأفراد. ويقدر أن الاحتياطي سوف يكفي الأرض لفترة آلاف من السنين (حوالي ٣٠٠٠ عام)، لكن من اللازم أن يتم الحرق بطريقة تمنع انبعاث الأكاسيد السامة (SO_2) والحامضة وثاني أوكسيد الكربون.

توجد طريقتان للتحكم في غازات الاحتراق، الطريقة الأولى تعمل على جمع وتخزين ثاني أوكسيد الكربون ولذا يطلق عليها (Carbon Capture and Storage {CCS})، حيث يحرق الفحم والغاز المتصاعد، المكون من ثاني أوكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين وأكاسيد الكبريت، ثم تمرر على جهاز لامتصاص أكاسيد النيتروجين، والتي تمثل ٨٠% من الغازات المتصاعدة، بينما يعود النيتروجين الغير متفاعل ثانية إلى الجو (الهواء)، أما ثاني أوكسيد الكربون فيتم جمعه وتعبئته في اسطوانات تحت ضغط مرتفع ثم يخزن في مخازن معدة جيدا، سواء في جوف الأرض أو في أعماق البحار

والطريقة الأخرى تقوم بتحويل الفحم إلى غاز الميثان، وبما يعرف بالدورة المشتركة للغاز والبخار، والتي يرمز لها (IGCC)، وذلك اختصارا (Integrated Gasification Combined - Cycle)، حيث يتم أكسدة الفحم جزئيا بقدر محدود من الأوكسجين باستخدام جهاز لتوليد الأوكسجين من الهواء الجوي، والذي يخلط مع بخار الماء تحت ضغط مرتفع ليتم إنتاج الهيدروجين وأول أوكسيد الكربون.

$$O_2 + 4C + 2\,H_2O(\text{البخار}) \longrightarrow 2\,H_2 + 4CO$$

يسمى هذا الخليط الغازي (Syngas) ثم باستمرار التفاعل مع بخار الماء يتحول إلى ثاني أوكسيد الكربون وهيدروجين طبقا للمعادلة:

$$H_2 + CO + H_2O(\text{البخار}) \longrightarrow CO_2 + 2H_2$$

ويستفاد بالهيدروجين في تشغيل خلايا الوقود كمصدر للطاقة الحرارية، أما ثاني أوكسيد الكربون فيعبأ في أسطوانات تحت ضغط مرتفع، وتستخدم الغازات الناتجة مع بخار الماء المرتفع الحرارة لإدارة التوربينات وتوليد الكهرباء.

ولازالت هذه الطرق ذات تكلفة مرتفعة وتحتاج إلى رأس مال للاستثمار، ومما قد تكون معه المحطات النووية ذات تكلفة أقل.

١.٥ السلبيات:

١. مخاطر العمل من اشتعال أو اختناق أو انفجار نتيجة الغازات المنبعثة وسوء التهوية.
٢. نقل الفحم واستخراجه يؤثر على المواقع السطحية المجاورة لمواقع الفحم مع إحداث تلوث للماء.
٣. طرق التعدين الخاطئة يمكن أن تدمر الغابات المجاورة وتتلف التربة وتسد الأنهار أو الجداول المائية.
٤. انهيار المناجم يمكن أن يسبب كوارث للمناطق القريبة والسكنية.
٥. المياه المنصرفة من المناجم بها نسب من الأحماض، نتيجة ذوبان الكبريت المختلط مع الفحم، مع وجود نسب من العناصر الثقيلة (مثال الزئبق) الذي يتحول إلى ميثيل الزئبق.
٦. ينتج عن احتراق الفحم، كما سبق الذكر، أكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين، مما يسبب الأمطار الحامضية، والتي تتساقط ثانية لتدمر البيئة وصحة الأفراد والمباني، خاصة المبنية بالحجر الجيري، مثال الآثار. أما أكاسيد النيتروجين فتتسبب في تكوين ما يعرف بالسحب السوداء.
٧. ينبعث عن احتراق الفحم كمية كبيرة نسبيا من ثاني أوكسيد الكربون مقارنة بباقي أنواع الوقود الأخرى، مثال الآتي:

الوقود	كمية ثاني أوكسيد الكربون (جم/م^3) *
الفحم	٢١٣ – ٢٢٧
الكوك البترولي	٢٢٥
الخشب	١٩٥
الإطارات	١٨٩

* الناتجة عن احتراق مليون وحدة حرارية بريطانية.

٦- كفاءة الإنتاج والنقل والتخزين للطاقة:

١.٦ التطور في كفاءة توليد الطاقة:

الجاري حاليا يتجه إلى الزيادة في كفاءة الطاقة المتولدة بحدود ٢% سنويا، مع توجيهها إلى متطلبات التطوير في الطاقة. والتكنولوجيات الجديدة تقوم على استخدام أفضل للطاقة المتوفرة بالفعل، وذلك استنادا إلى رفع الكفاءة، مثال الآتي:

١. المصابيح الفلوريسنت
٢. كفاءة المحركات
٣. وسائل العزل
٤. خفض أوزان السيارات والمركبات

وباستخدام المبدلات الحرارية يصبح في الإمكان استعادة بعض الطاقة التي بالماء الدافئ والسابق استخدامه، وكذلك أيضا بالهواء الساخن، على سبيل المثال الاستخدام في رفع درجة حرارة الماء الداخل للاستعمال، كذلك الحرق الشديد والمدمر للسوائل الهيدرو كاربونية وأنواع الوقود، مع إمكانيات الاستعادة والاستفادة بالطاقة من المخلفات العضوية والهيدرو كاربونية.

وإنتاج اللحوم يعتبر إنتاجاً غير كفء للطاقة مقارنة بما يتولد من مصادر البروتين الموجودة في النباتات، وذلك بإدخال تعديلات بسيطة وباستخدام التكنولوجيات الحديثة، مثال التوليد المتزامن (Co-generation) أو بالتصميمات الحديثة للأبنية، مثال الطاقة الشمسية الكامنة (السلبية)، أو استبدال المصابيح عالية الأداء، وبما يعرف بالثنائيات المشعة للضوء. لكن من اللازم ملاحظة أن أي من هذه الطرق لا تسمح بالاستمرار الأبدي إذ أن بعضها يفقد تدريجيا كحرارة.