٣- النظام الاوكسجيني:

يتميز هذا النظام عن النظامين الآخرين لإنتاج الطاقة بوجود الاوكسجين كعامل فعال خلال التفاعلات الكيميائية لإعادة بناء (ATP) في وجود الأوكسجين يمكن استعادة بناء (39) مول من (ATP) بواسطة التكسير الكامل لجزيء كلايكوجين ليصبح ثاني أوكسيد الكربون وماء وتعتبر هذه أكبر كمية لإعادة بناء (ATP) ومثل يتطلب مئات التفاعلات الكيميائية ومئات من النظم الأنزيمية والتي تزيد في تعقيدها بدرجة كبيرة عن أنتاج الطاقة اللاهوائي بالنظامين السابقين ، ويتم نظام الأوكسجين في داخل الخلية العضلية ، ولكن في حيز محدد وهو ما يسمى **الميتوكندريا** وهي عباره عن أجسام تحمل المواد الغذائية للخلية ويكثر تواجدها في الخلايا العضلية ، ويمكن تقسيم التفاعلات الكيميائية للنظام الهوائي أو نظام الأوكسجين الى ثلاث سلاسل رئيسية هي: -

١- الجلكزة الهوائية.

٢- دائرة كربس.

٣- نظام النقل الإلكتروني.

وفي حالة الجلكزة الهوائية فأنها تختلف عن الجلكزة اللاهوائية بأنها لا تتم إلا بوجود الأوكسجين وهذا يؤدي الى عدم تراكم حامض اللاكتيك ولكن يعيد بناء (ATP) و خلال الجلكزه الهوائية ينشطر جزء كلايكوجين الى جزئيين من حامض البيروفيك وبذلك تتوفر كمية كافية من الطاقة لإعادة بناء(3) مول من (ATP) ويتم بعد ذلك استمرارحامض البيروفيك الى سلسله تفاعلات كيميائية تسمى دائرة كربس نسبة الى العالم الذي أكتشفها والذي نال جائزة نوبل بفضل هذا الاكتشاف عام 1353 م وتعرف باسم دائرة حامض ستريك وهناك تغيران أساسيان يحدثان خلال هذه الدورة : -

١- أنتاج ثاني أوكسيد الكربون.

٢- الأكسدة بمعنى عزل الإلكترونات.

وينتقل ثاني أوكسيد الكربون الى الدم الذي يحمله الى الرئتين ليتخلص الجسم منه بينما تتم عملية الأكسدة بعزل الإلكترونات في شحنة ذ ا رت الهيدروجين عن ذرات الكربون التي يتكون منها حامض البيروفيك وكذلك الكلايكوجين ويستمر التحويل النهائي للكلايكوجين حتى يأخذ الشكل النهائي له صورة ماء بواسطة أيونات الهيدروجين والكترونات التي عزلت بواسطة دائرة كربس وأوكسجين هواء التنفس وتسمى سلسلة التفاعلات الكيميائية التي تشكل الماء نظام النقل الإلكتروني أو السلسلة التنفسية.

وفيما سبق تم مناقشة النظام الهوائي لإنتاج الطاقة بتكسير الكلايكوجين فقط ولكن هناك نوعان آخران من المواد الغذائية يمكن أن تنشط بالنظام الهوائي لتتحول الى ثاني أوكسيد الكربون والماء مع أنتاج الطاقة اللازمة لإعادة بناء (ATP) غير ان البروتين عادةً لا يستخدم كمصدر للطاقة فأن التركيز فقط سيكون على المواد الدهنية ويتم تحويل المواد الدهنية الى أحماض دهنية تدخل ضمن دائرة كربس ونظام النقل الإلكتروني لإنتاج الطاقة، غير ان اكسدة الدهون تتطلب كمية اوكسجين اكثر حيث تبلغ كمية الاوكسجين اللازمة لإعادة بناء مول (ATP) حوالي (لتر) اذا كان مصدر الطاقة هو الكلايكوجين ، بينما تبلغ كمية الاوكسجين (4) لتر في حالة ما اذا كان مصدر الطاقة هو الدهون ويلاحظ اننا نستهلك اثناء الراحة ما بين (300 – 200) مللتر أوكسجين في الدقيقة ، و بذلك نعيد بناء جزيء (ATP) الذي يحتاج الى (4-3.5) لتر خلال (12) دقيقة ولكن سرعة اعادة مول (ATP) تزيد مع زيادة سرعة استهلاك الاوكسجين والتي تحدث اثناء النشاط الرياضي ، حيث يمكن اعادة جزيء (ATP) كل دقيقة لدى معظم الاشخاص بينما يمكن زيادة هذه الكمية الى (1.5) مول (ATP) كل دقيقة لدى اللاعبين المدربين على انشطة التحمل ولا يؤدي استخدام النظام الهوائي الى حدوث التعب نتيجة لوجود مخلفات مثل حامض اللاكتيك وبالطبع فأن هذا النظام يصلح عند الحاجة الى انتاج (ATP) لفترة طويلة مثل انشطة التحمل وعلى سبيل المثال فان اللاعب يحتاج الى (150) مول (ATP) خلال(2.5) ساعة ليتمكن من انتاج الطاقة اللازمة لجري سباق المارثون (42.2) كم .

ويمكن تلخيص مميزات هذا النظام بما يلي:

١- يعتمد على وجود الأوكسجين في أنتاج الطاقة.

٢-يعمل في الفعاليات ذات الشدة المعتدلة ولفترات زمنية طويلة تتراوح ما بين (3 ساعة – 3 دقيقة) أو اكثر .

٣- تستخدم الكربوهيدرات لإنتاج الطاقة عن طريق الأكسدة باستخدام O2 .

٤- تستخدم الدهون والبروتينات في أحيان نادرة جداٍ لإنتاج الطاقة .

٥- الطاقة المتولدة من هذا النظام كبيرة جداً إذ أن (جزيئة واحدة) من الكلوكوز تعطي (33 مول) من (ATP) في حين تعطي (2 مول) من (ATP) في النظام المختلط .

٦- أن تحرير الطاقة في هذا النظام تحتاج الى فترة زمنية أطول من بقية الأنظمة .

٧- لغرض أنتاج الطاقة في هذا النظام يجب أن تحدث عدة تفاعلات كيميائية معقدة قد تصل الى (36) تفاعل .