فصل ۸

شارش انرژی

خودآزمایی صفحه ۱۹۷

۱- اتوتروف‌ها از انرژی نور خورشید یا انرژی حاصل از واکنش مواد معدنی برای ساخت ترکیبات آلی استفاده می‌کنند. هتروتروف‌ها انرژی مورد نیاز خود را در فرایند تنفس سلولی از مواد غذایی به دست می‌آورند.

۲- با شکسته شدن پیوند بین گروه‌های فسفات، انرژی ذخیره شده در این پیوندها آزاد می‌شود.

فعالیت صفحه ۲۱۰

۱- این گیاهان معمولاً جزء گروهی‌اند که در نورکم رشد می‌کنند و به عبارتی نیاز نوری کمتری دارند.

۲- تراکم این سلول‌ها سبب می‌شود تا تراکم Co_2 در این سلول‌ها زیاد شود و چرخه کالوین با کارآیی بیشتری از Co_2 استفاده کند، هم‌چنین انتقال فرآورده‌های فتوسنتزی به درون آوندها سریع‌تر انجام می‌شود.

فعالیت صفحه ۲۱۱

۱- سرعت فتوسنتز با افزایش اکسیژن کاهش می‌یابد. به عبارتی تراکم‌های بالای اکسیژن اثر مهارکننده بر سرعت فتوسنتز دارند.

۲- با توجه به این‌که فتوسنتز گیاه ۲ با شدت روشنایی کمتری به حداکثر می‌رسد نتیجه می‌گیریم که فتوسنتز گیاه ۲ از نوع C_3 است. از طرفی افزایش شدت روشنایی بر فتوسنتز گیاه ۱ اثر مثبت دارد، بنابراین گیاه ۱ نوعی گیاه C_4 است که شدت نور اثر مهاری کمتری بر فتوسنتز آن دارد.

فعالیت صفحه ۲۱۲

۱- دماهای بالا و پایین هر دو بر سرعت فتوسنتز اثر منفی دارند.

۲- طبق این نمودار بهترین دما برای فتوسنتز ۲۵- ۲۰ درجه سانتی‌گراد است.

خودآزمایی صفحه ۲۱۲

۱- تنفس نوری، فرایندی وابسته به نور است که طی آن اکسیژن جذب و CO_2 آزاد می‌شود. این فرایند در واقع خلاف فرایند فتوسنتز است و سبب خروج CO_2 از گیاه می‌شود. از طرفی فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو در حضور تنفس نوری کم می‌شود.

۲- فرایندهای فتوسنتزی در این نوع فتوسنتز در دو زمان متفاوت انجام می‌شود. روزنه‌ها در شب باز است و دی اکسید کربن در شب در واکوئل‌های گیاه در ترکیب اسیدهای آلی تثبیت می‌شود. اسیدهای آلی تشکیل شده در شب، در روز دی اکسید کربن آزاد می‌کنند. این دی اکسید کربن در کلروپلاست‌ها منتشر و وارد چرخه کالوین می‌شود.

۳- رنگیزه‌های جذب‌کننده نور با جذب پرتوهای خاصی تحریک می‌شوند و الکترون آنها با کسب انرژی به لایه‌های بالاتر می‌رود. این الکترون برانگیخته در بازگشت به مدار خود، انرژی آزاد می‌کند. این انرژی ،مولکول به مولکول به پذیرنده نهایی منتقل می‌شود و نهایتاً به صورت انرژی شیمیایی در می‌آید.

٤- الکترون‌های برانگیخته از غشای تیلاکوئید عبور می‌کنند و از انرژی آنها برای تلمبه کردن یون‌های هیدروژن به درون تیلاکوئید استفاده می‌شود. الکترون‌های حاصل از تجزیه آب جای این الکترون‌ها را می‌گیرند. شیب غلظت هیدروژن‌ها سبب تولید ATP می‌شود.

۵- CO_2 در چرخه کالوین تثبیت و با استفاده از $NADPH$ و ATP به قند سه کربنی تبدیل می‌شود.

۶- نور انرژی لازم برای برانگیختگی الکترون‌ها و نیز انتقال الکترون‌ها و در نهایت تشکیل پیوند را فراهم می‌کند. O_2، یون هیدروژن و الکترون (برای تولید ATP و $NADPH$) از آب تولید می‌شوند. رنگیزه‌ها انرژی خورشید را جذب و الکترون آزاد می‌کنند.

ATP و $NADPH$ انرژی لازم برای واکنش‌های چرخه کالوین و تولید قندها را فراهم می‌کنند.

CO_2 در ساخت ترکیبات آلی طی فرایند تثبیت CO_2 به کار می‌رود.

۷- نور، CO_2 و دما

۸- دراستروما

۹- از واکنش تجزیه آب در داخل تیلاکوئیدها

تفکر نقادانه صفحه ۲۱۸

انسان باید تیامین را از غذا بگیرد. کمبود تیامین در سلول‌ها با کاهش تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A سبب کاهش سرعت واکنش‌های چرخه کربس و کاهش تولید انرژی می‌شود که بر همه فعالیت‌های سلول مؤثر است.

فعالیت (اول) ص ۲۲۳

۱- در تنفس هوازی، اکسیژن مصرف وCo_2 ، آب و ATP تولید می‌شود در حالی که در تنفس بی‌هوازی اکسیژن مصرف نمی‌شود، همیشه Co_2 تولید نمی‌شود وATP کمتری تولید می‌شود. در پایان نیز ترکیبات آلی مانند الکل تولید می‌شود.

۲- عمدتاً به صورت گاز Co_2 در می‌آیند. در تنفس بی‌هوازی در ساختار ترکیباتی مانند اتانول و لاکتات قرار می‌گیرند.

۳- مخمرها فقط تا ۱۲درصد الکل محیط را تحمل می‌کنند. در صدهای بالاتر الکل برای آن‌ها سمی است.

٤- مثلاً در سلول‌های ماهیچه‌ای در فعالیت‌های بدنی شدید که تخمیر اسید لاکتیک انجام می‌شود. در سلول‌های گیاهی هنگام رویش و جوانه‌زنی دانه‌های خیسانده در آب ،تخمیر انجام می‌شود.

فعالیت (دوم) صفحه ۲۲۳

۱- در تهیه ماست و انواعی از پنیرها از باکتری‌های تخمیرکننده استفاده می‌کنند. در ساخت بعضی از پنیرها از قارچ‌ها استفاده می‌کنند.

۲- هنگام آماده‌سازی خمیرنان، تخمیر الکلی انجام می‌شود. Co_2 حاصل از آن سبب ور آمدن خمیر و بهبود کیفیت آن می‌شود. اتانول تولید شده با حرارت می‌سوزد که به پخته شدن بخش داخلی نان کمک می‌کند.

تفکر نقادانه صفحه ۲۲۳

گیرنده‌هایی در سلول‌ها وجود دارد که نسبت به میزان گلوکز خون حساس‌اند. هنگامی که گلوکز خون زیاد است، تشکیل گلیکوژن تحریک می‌شود و زمانی که گلوکز خون کم است گلیکوژن تجزیه و گلوکز به درون خون آزاد می‌شود.

خودآزمایی صفحه ۲۲۶

۱- پیرووات: در حضور اکسیژن وارد چرخه کربن در میتوکندری‌ها می‌شود که نتیجهٔ آن تولید CO_2 ، ATP و $NADH$ است. پیرووات در عدم حضور اکسیژن وارد مسیر بی‌هوازی تخمیر لاکتیک اسید و یا تخمیر الکلی می‌شود.

$NADH$: در حضور O_2 وارد زنجیره انتقال الکترون می‌شود و از هر مولکول آن ۳ مولکول ATP تولید می‌شود. در عدم حضور O_2 برای احیای پیرووات در مسیر تخمیر مصرف می‌شود.

ATP: انرژی را ذخیره می‌کند.

۲- چرخه کربس ناقل‌های الکترون را تولید می‌کند که الکترون‌ها را به زنجیره انتقال الکترون می‌فرستند. زنجیره انتقال الکترون با دریافت الکترون از ناقل‌ها و انتقال آنها بیشترین *ATP* را تولید می‌کند.

۳- تخمیر سبب تولید مجدد *NAD* می‌شود که برای ادامه روند تولید *ATP* در گلیکولیز و در غیاب *O*۲ ضروری است.

٤- پیرووات در تخمیر اسید لاکتیک طی یک واکنش با استفاده از *NADH* به لاکتات ۳ کربنی تبدیل می‌شود. در تخمیر الکلی پیرووات در دو مرحله به اتانول و *CO*۲ تبدیل می‌شود.

۵- زیرا الکترون‌ها از زنجیره انتقال الکترون عبورد می‌کنند و در نتیجه در تنفس هوازی *ATP* بیشتری در مقایسه با تنفس بی‌هوازی تولید می‌شود.