

جلسه سوم تدریس مجازی
ادامه گفتار دوم فصل ششم زیست دوازدهم
(واکنشهای مستقل از نور)

واکنش های مستقل از نور: واکنشهای تثبیت کربن

محل انجام واکنش ها: بستره سبز دیسه

نحوه انجام واکنش ها: بصورت چرخه ای انجام میشه که به این چرخه کالوین گفته میشه

واکنش دهنده های اصلی : CO_2 و ATP و NADPH قند ربیولوز بیس فسفات ، انزیم روبیسکو

انزیم انجام دهنده واکنشها: انزیم روبیسکو یا (ربیولوز بیس فسفات کربوکسیلاز - اکسیژناز)

نکته : ATP و NADPH های مصرفی از محصولات واکنشهای وابسته به نور می باشد

نکاتی در مورد انزیم روبیسکو بعنوان انزیم دو گانه سوز

انزیم روبیسکو که نام کامل آن ریبولوز بیس فسفات کربوکسیلاز-اکسیژناز هست بعنوان مهمترین انزیم کره زمین شناخته میشه دارای دو جایگاه فعال انزیمی هست.

یک جایگاه مربوط به فعالیت کربوکسیلازی میشه که طی آن میتونه CO_2 را با قند ربولوز بیس فسفات ترکیب کنه و قندهای مورد نیاز را بسازد (فتوسنتز انجام شود)

و یکی فعالیت اکسیژنازی هست که طی آن میتونه اکسیژن را با قند ریبولوز بیس فسفات ترکیب و آن را افسوزاند و بشکند (فتوسنتز را مختل کند)

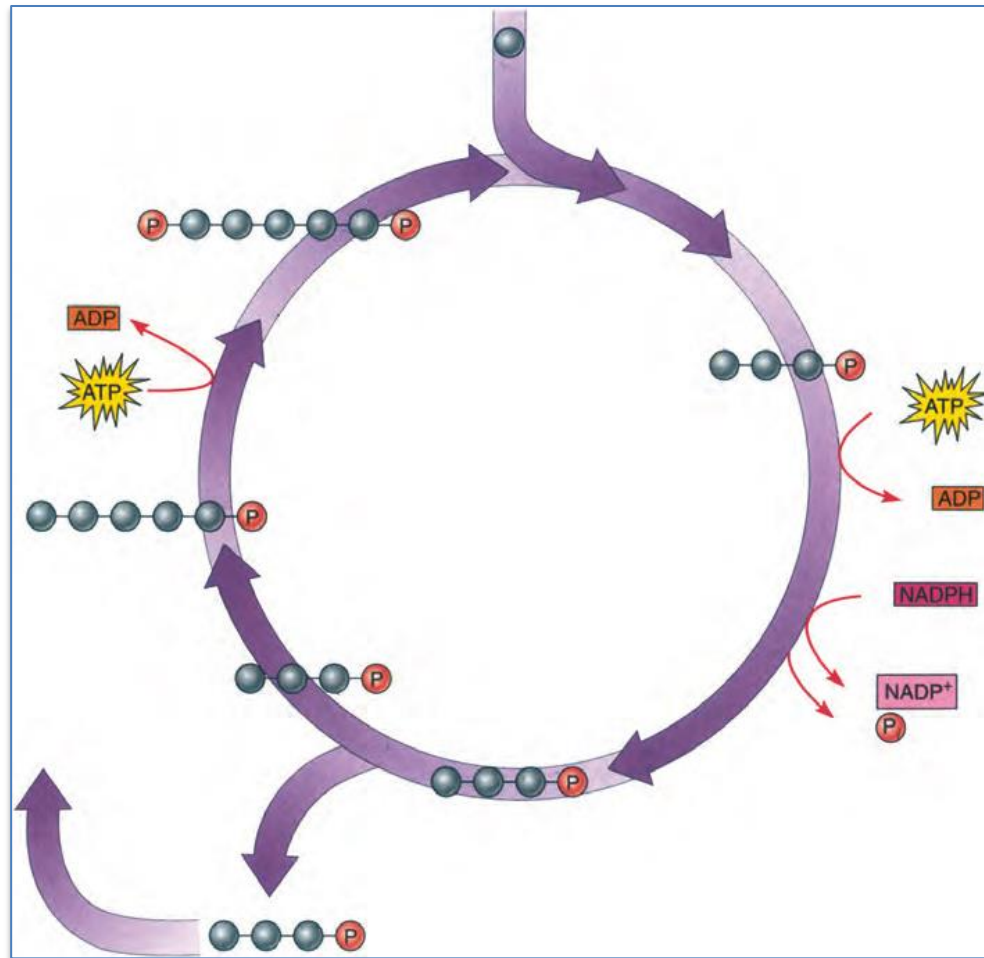
نکته: نسبت CO_2 به O_2 مشخص میسازد که انزیم وارد فعالیت کربوکسیلازی شود یا فعالیت اکسیژنازی

فعالیت

ایا ATP های ساخته شده در طی فرایند تنفس (زنجیره انتقال الکترون، گلیکولیز، چرخه کربس) در چرخه کالوین مصرف می شود؟ چرا؟

ایا فتوسنتز در غروب قابل انجام هست ؟ چرا

چرخه کالوین



مراحل انجام چرخه کالوین

۱- ابتدا مولکول $6CO_2$ با ۶ قند ۵ کربنه ریبولوز بیس فسفات ترکیب می‌شود و شش ترکیب ۶ کربنه ساخته می‌شود و لی این ترکیبها ناپایدار هستند و بلافاصله شکسته می‌شود و به ۱۲ ترکیب ۳ کربنه پایدار تبدیل میشوند

۲- هر ترکیب ۳ کربنه با گرفتن 1ATP و ۱ nadph به مولکول قند ۳ کربنه ۱ فسفات پر انرژی تبدیل می‌شود. (در مجموع ۱۲ قند ۳ کربنه یک فسفات تولید و 12atp و 12nadph مصرف)

۳. از ۱۲ قند سه کربنه ۲ تا از آنها چرخه را ترک و بیرون از چرخه با هم ترکیب و گلوکز (قند ۶ کربنه را می‌سازند) و ۱۰ تا قند باقیمانده ۳ کربنه یک فسفات به صورت قندهای ۵ کربنه چرخه را ادامه می‌دهند (چون $10 \times 3 = 30$ و $30/5 = 6$ پس ۶ قند ۵ کربنه ساخته می‌شود)

۴. در مرحله آخر ۶ قند پنج کربنه با گرفتن 6atp قندهای ریبولوز بیس فسفات چرخه را جهت دورهای بعدی بازسازی می‌کند

نکات مهم چرخه کالوین

ایا در طی چرخه کالوین عدد اکسایش کربن افزایش می یابد یا کاهش؟
کاهش می یابد چون کربن از مولکولهای NADPH ها الکترون می گیرد
پس عدد اکسایش ان کاهش می یابد.

اولین ترکیب پایداری که در چرخه کالوین بوجود می اید چند کربنه
هست؟ یک اسید ۳ کربنه هست . بهمین دلیل به گیاهانی که فقط از
طریق چرخه کالوین فتوسنتز انجام می دهند به انها C3 گفته میشود

رابطه بین CO₂, NADPH, ATP

به ازای مصرف

1CO₂

2NADPH

3ATP

پس رمزش میشه ۱۲۳

در شکل کتاب چرخه کالوین برای مصرف 6CO₂ نشان داده شده بنابراین تعداد NADPH ها میشه $2 \times 6 = 12$

و میزان ATP مصرفی میشه $3 \times 6 = 18$

سوال

برای ساخت یک قند ۳ کربنه چند بار چرخه کالوین انجام
میشه؟ تعداد CO_2 ، NADPH و ATP مصرفی را مشخص
کنید؟

چون قند ۳ کربنه هست پس ۳ تا CO_2 مصرف

در نتیجه تعداد $\text{NADPH} = 2 * 3 = 6$

$\text{ATP} = 3 * 3 = 9$

نکته کنکوری

۱. در چرخه کالوین برای ساخت یک مولکول گلوکز در مرحله تبدیل ترکیب 3C کربنه به قند 3C کربنه چند ATP مصرف میشه؟ ۱۲ عدد چون به مرحله دوم چرخه کالوین اشاره می کند

۲. در چرخه کالوین به ازای ساخت یک مولکول گلوکز چند ATP مصرف می شود؟ 18 ATP چون کل چرخه کالوین مورد نظر هست.

عوامل موثر بر فتوسنتز

۱. عوامل درونی مثل ساختار برگ، میزان روزنه ها و ارایش سلولهای نرم اکنه ای

۲. عوامل محیطی: ۱. نور (شدت نور، مدت زمان تابش نور و طول موج) ۲. میزان CO_2 که افزایش آن باعث افزایش فتوسنتز می شود ۳. میزان اکسیژن که افزایش آن باعث کاهش فتوسنتز می شود ۴. دما افزایش آن باعث افزایش فتوسنتز می شود ولی تا جایی که عملکرد آنزیم ها را مختل نکند.