

エネルギーと代謝～「こちらを下げてあちらを持ち上げる」方式

目的

- 生物は生命活動にATPの化学エネルギーを利用していることがわかる。
- 化学反応では必ずエネルギーの出入りがあり、エネルギーを必要とする反応はエネルギーを放出する反応と共役していることがわかる。
- ADPにリン酸を結合することでATPが合成され化学エネルギーを蓄えることができることがわかる。
- 酵素は生体内ではたらく触媒であり、多くの生命現象で重要な役割を果たしていることがわかる。
- 酵素はタンパク質できており、折りたたまれて適切な立体構造をとることがはたらきに重要であることがわかる。
- それぞれの酵素は、基質が決まっており、はたらくための最適温度や最適pHが存在していることがわかる。
- 真核細胞では酵素は特定の場所に存在してはたらくことがわかる。

課題1 教科書P36 図12は何を示しているか？

課題2 ATPがエネルギーの通貨とよばれるのはなぜか？

課題3 ATPによって供給されるエネルギーはどのように使われるのか、具体例をいくつか挙げよ。

課題4 酵素とは何か？

課題5 酵素は温度やpHの影響をどのように受けるか？

課題6 酵素はなぜ特定の基質に対してのみ働くのか？

課題7 以下のような実験を考える。

1、寒天（主成分は糖）とゼリー（主成分はタンパク質）を用意し、その上に切ったばかりのパイナップルをのせて、しばらく静置すると、寒天には変化は見られなかったが、ゼリーは溶けた。

2、同様に、缶詰のパイナップル（加熱殺菌してある）を寒天とゼリーの上にのせたところ寒天ゼリーともに変化は見られなかった。

なぜこのような結果になったのか説明せよ。

課題8 酵素反応の「反応速度」と「最終生成物の量」は、主に「酵素の量」「基質の量」「温度」などの影響を受ける。最初の状態から、以下のように条件を変化させたとき、「反応速度」と「最終生成物の量」はどのように変化するか説明せよ。

- ① 基質の量を2倍にする
- ② 酵素の量を2倍にする。
- ③ 温度を極端に下げる。

課題9 教科書P40 図16で、以下の①～③のケースではどのようなことが起きるか確認せよ。

- ① 酵素1がはたらかなくなった場合
- ② 酵素3がはたらかなくなった場合
- ③ 酵素2と酵素4が両方ともはたらかなくなった場合

確認しておきたい用語

代謝 異化 同化 呼吸 光合成 ATP (アデノシン三リン酸) アデニン リボース
アデノシン 高エネルギーリン酸結合 ADP (アデノシン二リン酸) 酵素 触媒
カタラーゼ 最適温度 最適温度 最適pH 基質 基質特異性 活性部位 酵素-基質複合体

授業を通じて成長したい人のための発展課題

発展課題は、「創造力」を養うために、2通りの方法で「解」を見つけてみてください。

方法1：資料を見たり、検索をしたりせずに、学習した内容を基に自分の頭で考え、ある結論を導いてみる。

→自分の頭で考えるトレーニング。創造力につながる！

方法2の結論と違う結論、大いにアリ！

むしろ、様々な可能性を提示できることが大きな価値です。

方法2：資料を見たり、検索したりして、「もっともらしく、自分としても理解し納得できる」ような結論をまとめてみる。

→調べる力、難解な内容を咀嚼する力、簡潔にまとめる力につながる！

発展課題1

以下の2つの事例では、どのようなエネルギーがどのようなエネルギーに変換したか考察せよ。

①手回し発電機による発電 ②エタノールによる爆発反応

発展課題3

生物は「エネルギーの通貨」としてATPを利用しているが、例えばヒトではエネルギー貯蔵物質としてグリコーゲン（糖の一種）や、脂質を使っている。ATPそのものを蓄えるよりもこのような化学物質の形でエネルギーを蓄える利点を考察せよ。

発展課題4

一人のヒトが1日に必要とするATP量は、自分の体重と同じくらいと考えられている（体重60kgの人であれば約60kgのATPを分解してそこから得られるエネルギーを生命活動に使っているということである。しかし、体内に含まれるATP量は100g程度しかない。なぜ「体内に存在する全ATP量の600倍ものATPを分解」することができるのか考察せよ。

発展課題6

冷凍庫の中のものは、室温でおいたものより腐りにくい。これはなぜか、以下のポイントをふまえて考察せよ。

●ものが「腐る」とは生物学的にはどのような現象か。

●ものが「腐る」という現象に酵素はどのように関係しているか。

発展課題8

「温度を下げる」こと以外にものを腐りにくくする工夫を挙げ、なぜその工夫がものを腐りにくくさせているのか考察せよ。

発展課題9

生命活動を酵素によってコントロールすることにはどのような利点があるか考察せよ。