

Cofaktoren

Aufgaben zur Erarbeitung des Lernstoffes:

d8 Erkläre die Notwendigkeit von Cofaktoren!

d9 Beschreibe die Unterschiede zwischen Cosubstraten und prosthetischen Gruppen!

möglicherweise neue "Fachbegriffe":

Cosubstrate sind nicht-metallische, als Cofaktoren dienende kleine organische Moleküle, die nicht fest und schon gar nicht kovalent an ein Enzym binden, sondern sich nach der Katalyse wieder vom Enzym trennen. Cosubstrate gehen verändert bzw. verbraucht aus einer Enzym-Reaktion hervor. Außerdem sind sie im Gegensatz zu Enzymen nicht substratspezifisch, weil sie mit verschiedenen Enzymen zusammenarbeiten können.

Elektronen nennt man die elektrisch negativ geladenen Teilchen, die in der nahezu leeren Hülle eines Atoms je nach Betrachtungsweise herum fliegen oder als Wellen herum stehen.

irreversibel = unumkehrbar

Katalyse nennt man in der Chemie die Ermöglichung, Beschleunigung und Lenkung einer chemischen Reaktion durch Herabsetzung der Aktivierungsenergie mit Hilfe eines Katalysators.

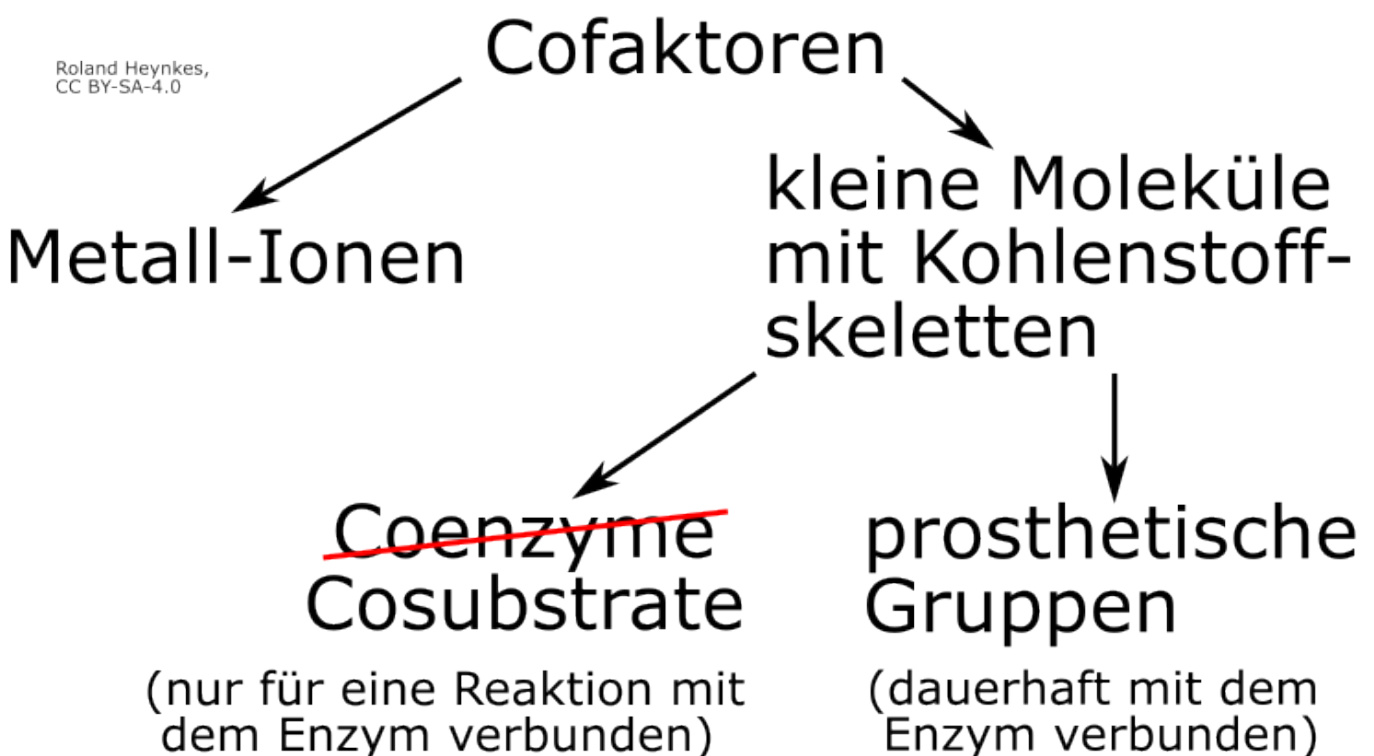
Prosthetische Gruppe nennt man einen Cofaktor, wenn er ein fest und dauerhaft an ein Enzym gebundenes organisches Molekül ist.

Protonen nennt man die relativ schweren, positiv geladenen Teilchen in den Atomkernen.

regenerieren = sich erholen, reparieren oder erneuern

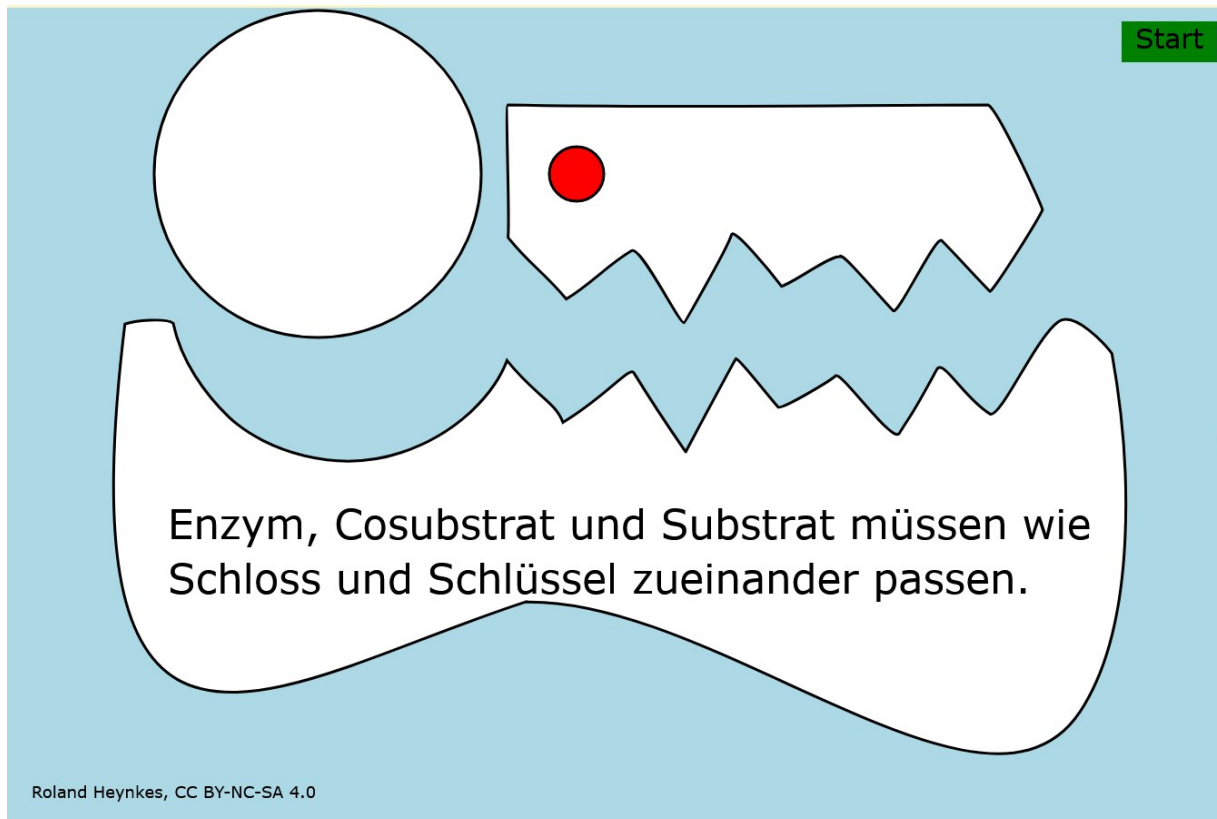
reversibel = umkehrbar

substratspezifisch = dem Schlüssel-Schloss-Prinzip entsprechende Unfähigkeit, mehr als ein einziges oder nur einige sehr ähnliche Substrate am aktiven Zentrum zu binden und zu verarbeiten



Viele Enzyme bestehen nicht nur aus einem Protein, sondern benötigen für ihre Funktion einen zusätzlichen Faktor, den sogenannten Cofaktor oder Kofaktor. Cofaktoren werden benötigt, weil die nur 20 unterschiedlichen Aminosäuren oder 4 verschiedenen Nukleotide eines Enzyms nicht für jede chemische Reaktion alle funktionelle Gruppen und Atome bereitstellen können, die für die Katalyse benötigt werden. Man bezeichnet so ein zusammengesetztes Enzym als Holoenzym und nennt dessen Protein-Anteil Apoenzym.

Apoenzym + Cofaktor = Holoenzym



Als Cofaktor kann ein Metall-Ion dienen oder ein niedermolekulares (kleines) organisches Molekül. Letzteres kann (meistens kovalent) irreversibel an das Enzym gebunden sein. Dann nennt man es prosthetische Gruppe. Der Begriff kommt übrigens von Prothese, also einer Ergänzung eines unvollständigen Körpers. Es kann aber auch reversibel (nicht-kovalent) für nur jeweils eine Enzym-Reaktion (Katalyse) an das Apoenzym gebunden sein. In dem Fall spricht man von einem Coenzym oder besser von einem Cosubstrat, weil es wie das Substrat während der Katalyse verändert wird und sich wieder vom Apoenzym löst (dissoziiert). Cosubstrate können während der chemischen Reaktion eine funktionelle Gruppe, ein Proton oder Elektronen aufnehmen oder abgeben. Im Gegensatz zum Enzym und zur prosthetischen Gruppe geht also ein Cosubstrat verändert bzw. verbraucht aus der chemischen Reaktion hervor. Außerdem sind Cosubstrate im Gegensatz zu Enzymen nicht substratspezifisch, weil sie mit verschiedenen Enzymen zusammen arbeiten können.

Prosthetische Gruppen sind irreversibel an ihre Enzyme gebunden und gehen wie diese unverändert aus der Katalyse hervor.

Cosubstrate binden wie andere Substrate nur vorübergehend reversibel an ihre Enzyme und gehen wie andere Substrate verändert aus der Katalyse hervor. Deshalb müssen Cosubstrate nach jeder Katalyse regeneriert werden.