

1. Geben Sie Reaktionsmechanismen für die folgenden drei Klassen von Proteasen an:

- Serin-Proteasen
- Aspartic-Proteasen
- Metalloproteasen

Erklären Sie dabei welche Rolle (a) Nucleophile-Katalyse, (b) Elektrophile-Katalyse, und (c) Säure-Base-Katalyse in den katalytischen Funktionen der Enzyme spielen.

Beschreiben Sie, wie Sie einen Serinprotease-Inhibitor entwerfen würden. Welche mechanistischen Prinzipien würden Sie heranziehen? Ihre Antwort muss relevante Beispiele einschliessen.

Describe the mechanisms of action of each of the three following classes of proteases

- Serine proteases
- Aspartic proteases
- Metalloproteases

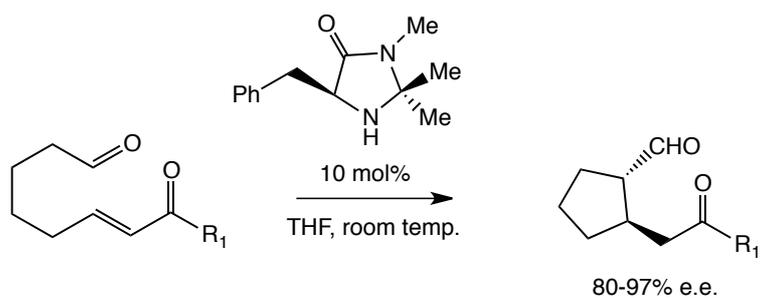
In each case, explain how (a) nucleophilic catalysis, (b) electrophilic catalysis and (c) acid-base catalysis contribute to the catalytic action of each type of enzyme.

Describe how you would design an inhibitor of a serine protease. Illustrate your answer with relevant examples.

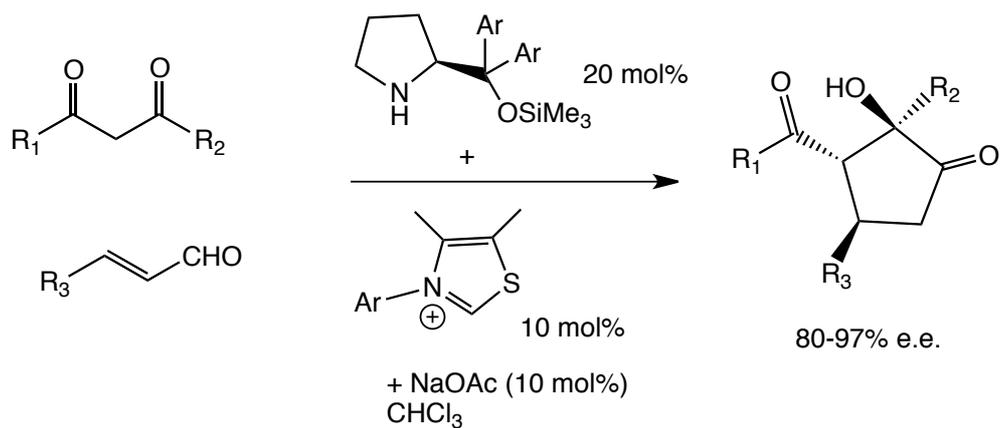
2. Geben Sie Reaktionsmechanismen für die folgenden zwei organokatalytischen Reaktionen an.

Suggest reaction mechanisms for the following two organocatalytic reactions:

**A**



**B**

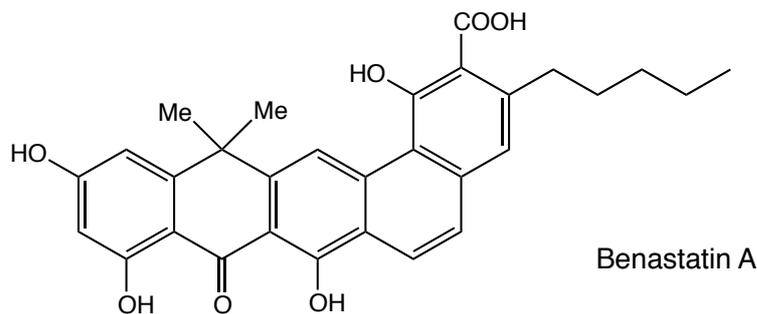


3. Benastatin A ist ein aromatischer Naturstoff, der aus Bakterien der Species *Streptomyces* isoliert wurde. Beschreiben Sie möglichst detailliert, wie Benastatin A biosynthetisiert werden könnte.

Erklären Sie auch, wie Sie Ihren vorgeschlagenen Biosyntheseweg experimentell testen würden.

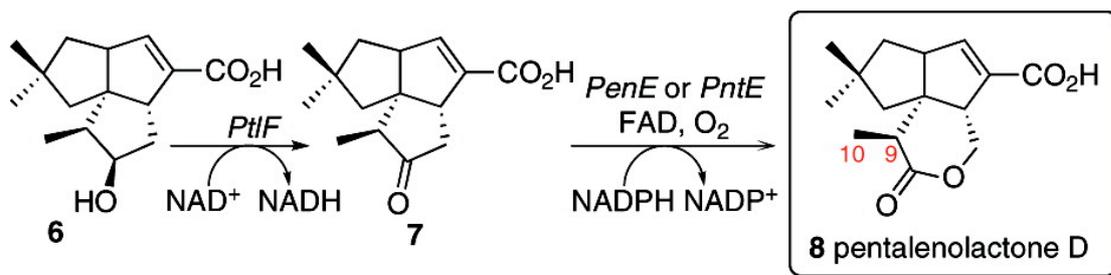
Benastatin A is an aromatic natural product isolated from bacteria of the species *Streptomyces*. This natural product was shown to possess inhibitory activity on the growth of cancer cells. Describe in detail how this natural product might be biosynthesized.

Suggest also experiments that could be used to test your suggested biosynthetic route to Benastatin A.



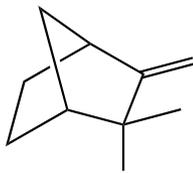
4. In einem kürzlich in *Biochemistry* erschienenen Artikel wurde beschrieben, wie die Biosynthese von Pentalenolacton D über die zwei Zwischenprodukte **6** und **7** abläuft. Diese Zwischenprodukte werden durch die zwei Enzyme PtlF und PenE zu Pentalenolacton umgewandelt. Schreiben Sie detaillierte Reaktionsmechanismen für beide enzymatischen Reaktionen auf.

The biosynthesis of pentalenolactone D proceeds through the intermediates **6** and **7** shown below. These intermediates are converted into pentalenolactone D by the enzymes PtlF and PenE. Write detailed mechanisms for both enzyme catalyzed reactions (see *Biochemistry* **2011**, *50*, 1739).

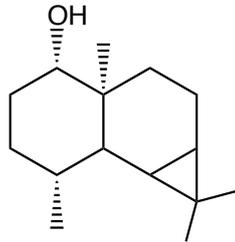


5. Erklären Sie anhand der folgenden drei Naturstoffe, wie zyklische Terpene in der Natur biosynthetisiert werden:

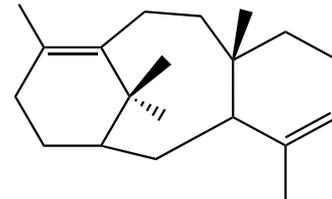
Using the following natural products as examples, describe how cyclic terpenes are biosynthesized in Nature.



Camphene



Avermitilol



Taxadiene

6. Das Benzylisochinolin Alkaloid Reticulin wird in Pflanzen der Species *Papaver somniferum* aus Tyrosin produziert. Erklären Sie im Detail wie Reticulin ausgehend von Tyrosin biosynthetisiert wird. Zeigen Sie dabei welche Coenzyme benötigt werden, und geben Sie für jeden Schritt Reaktionsmechanismen an.

Describe in detail how the amino acid tyrosine is converted into the benzylisoquinoline alkaloid (S)-reticuline in the opium poppy *Papaver somniferum*. Indicate which coenzymes are necessary and suggest a likely reaction mechanism for EACH STEP.

