

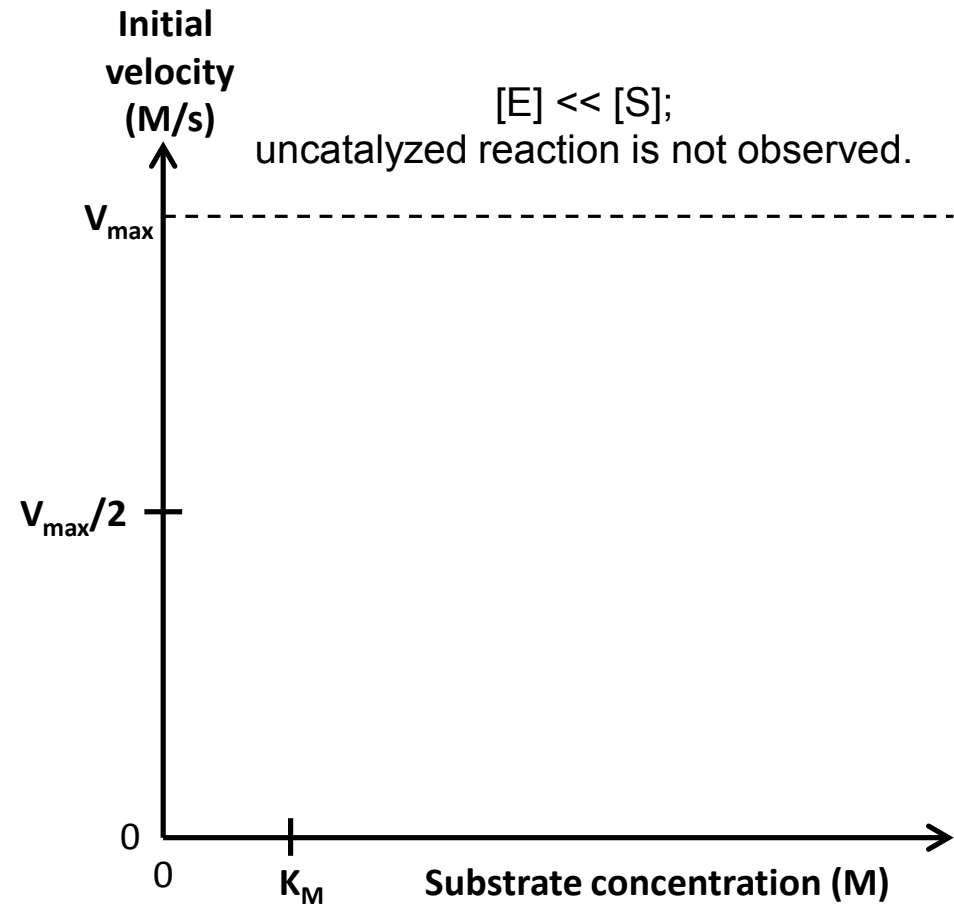
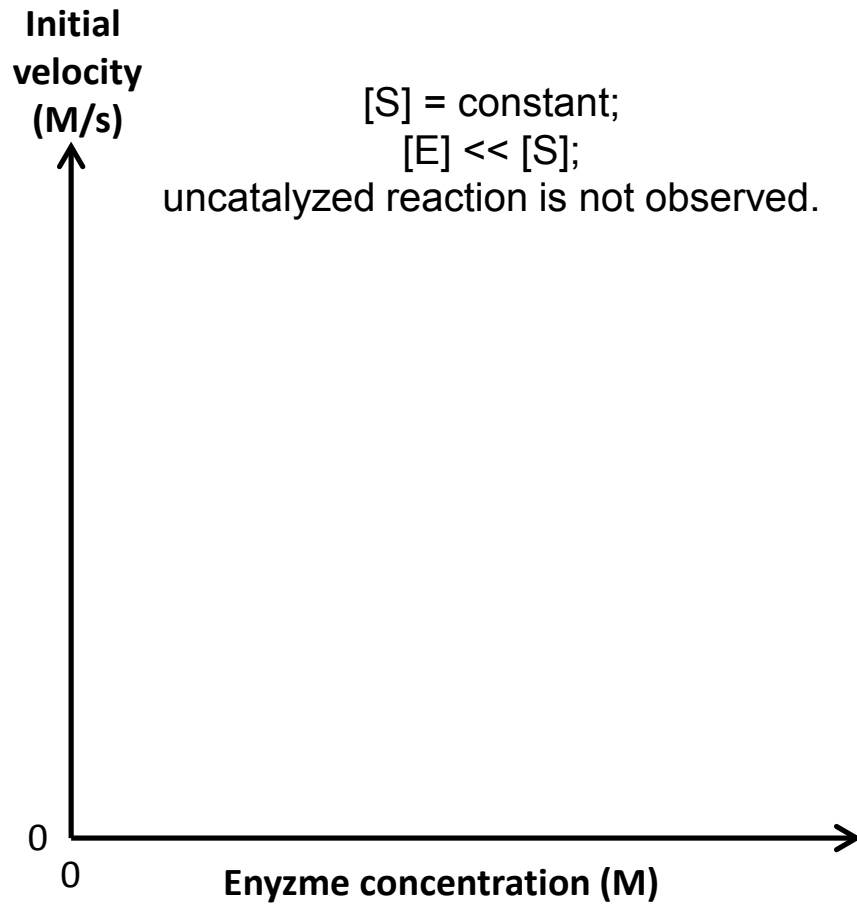
Protein/Liganden-Bindungsgleichgewichte

Eine wässrige Lösung enthält ein Protein P und seinen Liganden L. Die Gesamtkonzentration von L in der Lösung ist $0.1 \mu\text{M}$ und wesentlich grösser als die Gesamtkonzentration von P ($[L_{\text{tot}}] \gg [P_{\text{tot}}]$). Nach Einstellung des Bindungsgleichgewichts ist das Protein zu 20% mit dem Liganden besetzt.

- Berechnen Sie die Dissoziationskonstante (K_{Diss}) des Protein-Ligandenkomplexes.
- Wie hoch müsste die Ligandenkonzentration sein, um einen Besetzungsgrad von 90% zu erreichen?

2) Enzymkinetik

a) Vervollständigen Sie die folgenden Diagramme



b) Ein Enzym E katalysiert die Umwandlung eines Substrats S zum Produkt P. Es gelten folgende Bedingungen:

- Die unkatalysierte Reaktion wird nicht beobachtet, und die Rückwärtsreaktion $P \rightarrow S$ ist vernachlässigbar.
- Die katalysierte Reaktion wird durch Zugabe von Enzym zum Substrat gestartet.
- Gesamtkonzentration des Enzyms: $[E_{\text{total}}] = 1 \cdot 10^{-8} \text{ M}$.
- Anfangskonzentration des Substrats: $[S] = K_M$.
- Gemessene Anfangsgeschwindigkeit der Bildung von P: $v_i = 2 \cdot 10^{-4} \text{ M s}^{-1}$.

Berechnen Sie den k_{cat} -Wert des Enzyms (Einheit: s^{-1}).

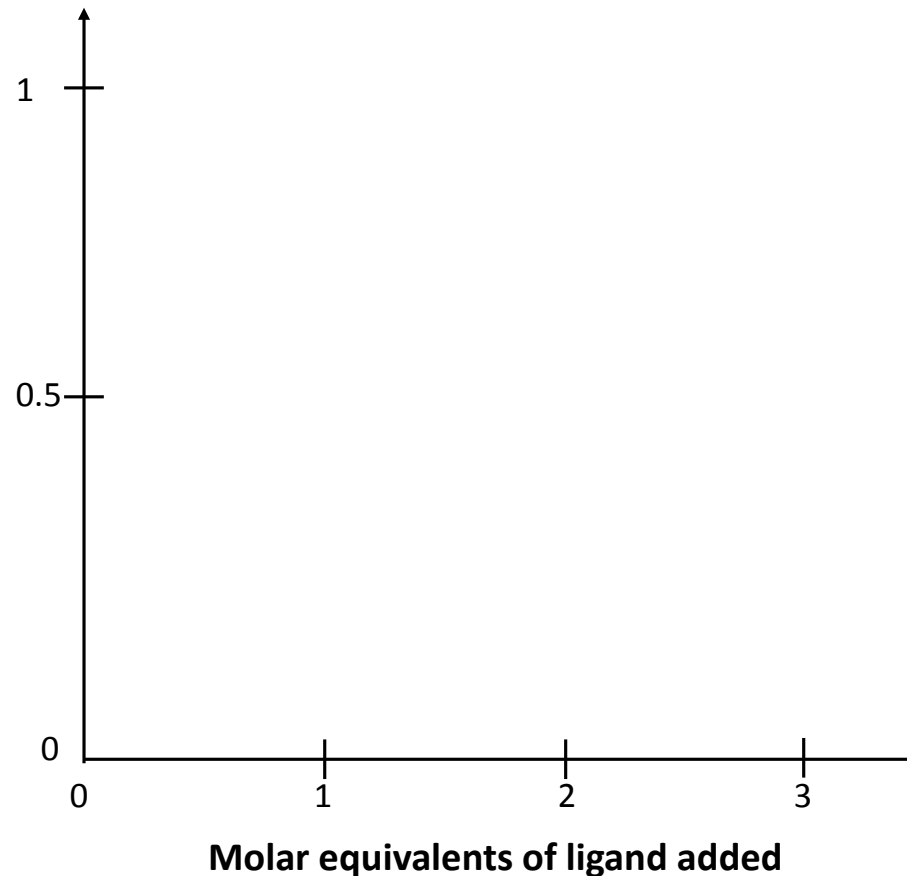
3. Welche der folgenden Aussagen sind richtig bzw. falsch (bitte ankreuzen)?

richtig	falsch	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Energetisch ungünstige Reaktionen können in der Zelle ablaufen, wenn nur das Weiterreagieren des weniger stabilen Produkts enzymatisch katalysiert wird, so dass dieses aus dem Gleichgewicht gezogen wird.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Die Anfangsgeschwindigkeit von Reaktionen zweiter Ordnung verdoppelt sich, wenn die Anfangskonzentrationen verdoppelt werden.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Die Zeit, die ein Molekül braucht, um in der Zelle über eine bestimmte Distanz zu diffundieren, steigt linear mit der Distanz.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Der Hill Koeffizient von 2.8 für Hämoglobin bedeutet, dass es keine Zustände von Hämoglobin gibt, in denen die vier Sauerstoffbindestellen nur teilweise besetzt sind.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Enzymkatalysierte Reaktionen: In Anwesenheit eines kompetitiven Inhibitors kann v_{\max} bei sehr hohen Substratkonzentrationen immer noch erreicht werden.

□	□	<p>Unkompetitive Inhibitoren können nur an den Enzym/Substratkomplex binden. Dadurch wird die Wechselwirkung zwischen Enzym und Substrat stabilisiert und der apparente K_M-Wert ist in Gegenwart des Inhibitors kleiner als der K_M-Wert in Abwesenheit des Inhibitors.</p>
□	□	<p>Wenn eines Molekül in zwei Zuständen vorkommt und im Gleichgewicht deren Verhältnis 1000:1 ist, ist die Energiedifferenz zwischen den Zuständen 17.1 kJ/mol bei 25°C.</p>

Protein/Liganden Bindungsgleichgewichte:

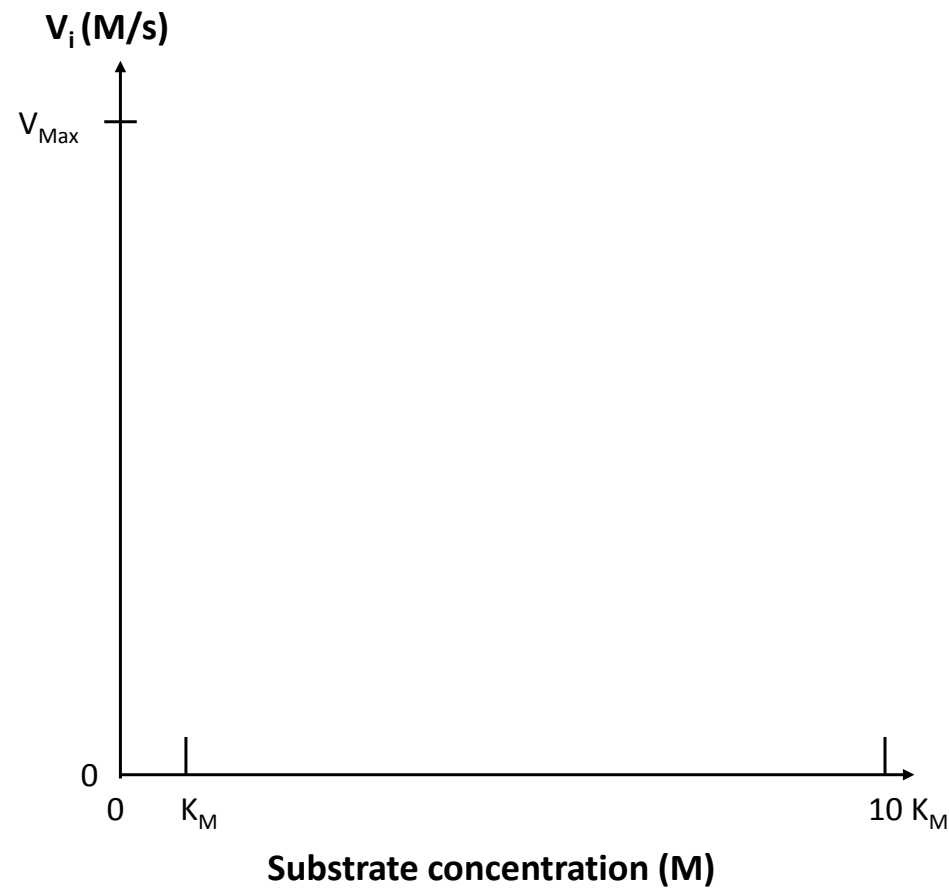
Zu einer Proteinlösung (Proteinkonzentration = konstant) wird schrittweise immer mehr Ligand zugegeben. Die Dissoziationskonstante des Protein/Ligandenkomplexes ist 10^{-8} M. Zeichnen Sie in das folgende Diagramm qualitativ den Anstieg des Besetzungsgrades Y nach Gleichgewichtseinstellung als Funktion der Ligandenkonzentration ein, und zwar für die Fälle $[P] = 10^{-7}$, 10^{-8} und 10^{-9} M.



Kompetitive Enzyminhibition:

Zeichnen Sie (qualitativ) die Michaelis-Menten Diagramm für die folgenden Fälle:

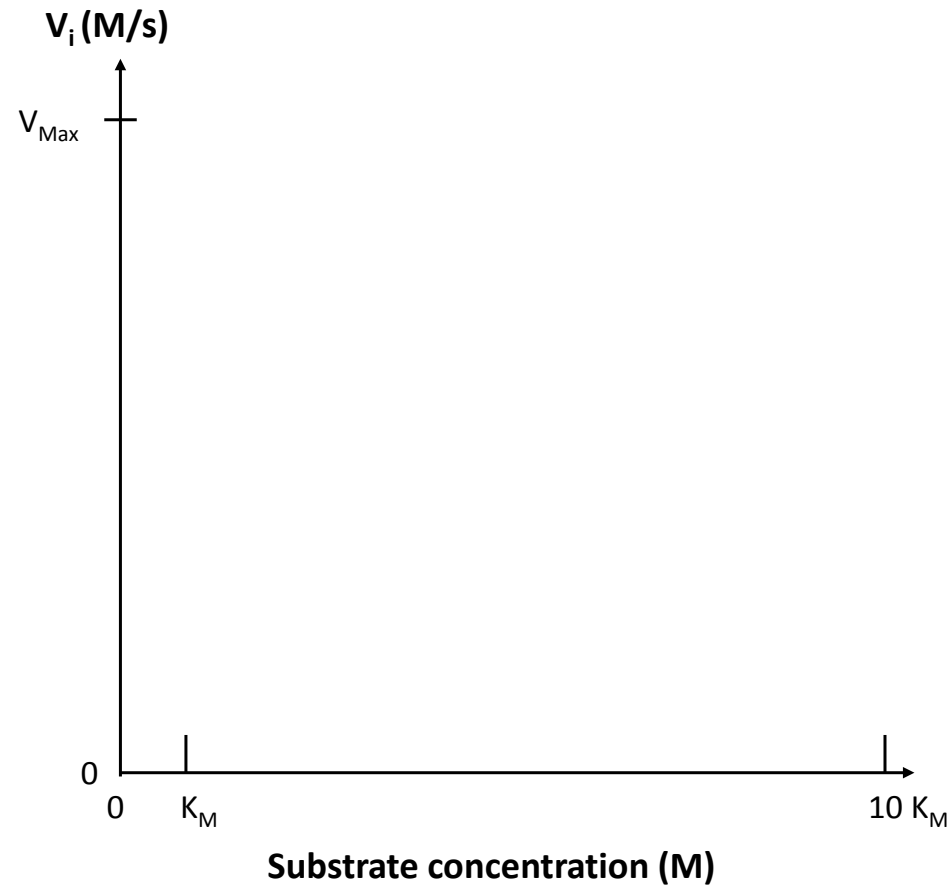
i) kein kompetitiver Inhibitor; ii) in Gegenwart niedriger und iii) in Gegenwart hoher Konzentrationen eines kompetitiven Inhibitors.



Nicht-kompetitive Enzyminhibition:

Zeichnen Sie (qualitativ) die Michaelis-Menten Diagramm für die folgenden Fälle:

i) kein kompetitiver Inhibitor; ii) in Gegenwart niedriger und iii) in Gegenwart hoher Konzentrationen eines nicht-kompetitiven (allosterischen) Inhibitors.



Sie möchten den publizierten K_M - und k_{cat} -Wert eines Enzyms für ein bestimmtes Substrat überprüfen ($K_M = 1 \mu\text{M}$, $k_{cat} = 200 \text{ s}^{-1}$). Die Produktbildung lässt sich über die Zunahme der Absorption bei 360 nm bestimmen, der molare Extinktionskoeffizient des Produkts ist $6000 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$. Wie muss für den Fall, dass die publizierten Daten stimmen, bei einer Küvette mit 1 cm Schichtdicke die Enzymkonzentration gewählt werden, dass bei $[S] = K_M$ die Absorptionszunahme nach Mischen von Enzym und Substrat 0.05 min^{-1} beträgt?