

Biologie-Klausur vom 9.5.2017 im Kurshalbjahr 2 der Einführungsphase

Abhängigkeiten und Regulationen von Enzymen

Kurs: EF BI G

Name: _____

Antworte mit exakt den gleichen Nummerierungen wie in den Aufgaben vorgegeben! (z.B.: II.1A)

Aufgabe 1: Die Temperaturabhängigkeit von Enzymen

- I.1 (AFB I) A) **Skizziere** ein Diagramm, welches die Abhängigkeit der Enzymaktivität von der Temperatur darstellt! (x-Achse: Temperatur, y-Achse: Enzymaktivität)
B) **Erkläre** die Form der selbst gezeichneten Kurve!
- I.2 (AFB II) A) **Entwickle eine Hypothese** und stelle nur durch eine **Skizze** zeichnerisch dar, wie sich die Reaktionsgeschwindigkeit verändert, wenn man die Reaktionstemperatur ausgehend vom Temperaturoptimum senkt! (x-Achse: von hoher zu niedriger Temperatur)
B) **Entwickle eine Hypothese** und **beschreibe** (in Worten), was mit der Reaktionsgeschwindigkeit geschieht, wenn man die Reaktionstemperatur senkt, nachdem sie eine Weile erheblich oberhalb des Temperaturoptimums lag!
- I.3 (AFB III) A) **Nenne** denkbare Unterschiede zwischen Säugetieren und Vögeln, die Vogelenzyme erheblich hitzestabiler machen!

Aufgabe 2: pH-Wert-Abhängigkeiten von Enzymen

- II.1 (AFB I-III) A) **Prüfe**, welche der folgenden Aussagen die Unterschiede der Kurven in Material II korrekt erklären! Notiere nur die Nummern der richtigen Aussagen!
- 1) Die meisten Enzyme denaturieren bei sehr niedrigen und sehr hohen pH-Werten.
 - 2) Unser saurer Magensaft löst zwar die Primärstrukturen, nicht aber die Tertiärstrukturen der meisten aus Proteinen bestehenden Enzyme auf.
 - 3) Unser saurer Magensaft löst zwar die Tertiärstrukturen, nicht aber die Primärstrukturen der meisten aus Proteinen bestehenden Enzyme auf.
 - 4) Es gibt in den meisten Enzymen Aminosäuren mit funktionellen Gruppen, deren Eigenschaften sich pH-abhängig verändern.
 - 5) Die Reihenfolge der Basenpaare entscheidet über die pH-Abhängigkeit eines Enzyms.
 - 6) Die pH-Abhängigkeit eines Enzyms hängt von seiner Aminosäuresequenz ab.
 - 7) Die Funktion eines aktiven Zentrums kann sich auch ohne Änderung der Form verändern, wenn pH-Änderungen veränderte Ladungsverteilungen bewirken.

Aufgabe 3: Effektoren

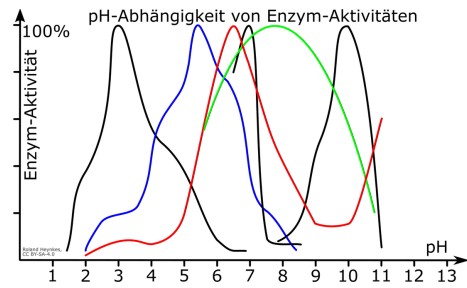
- III.1 (AFB I) A) **Benenne** (beschrifte) die Diagramme in Material III! (nicht noch einmal selber zeichnen)
B) **Nenne** Gründe für die Notwendigkeit der Regulation von Enzymaktivitäten!
- III.2 (AFB II) A) **Skizziere** die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Substratkonzentration ohne Inhibitor und mit kompetitivem Inhibitor!
- III.3 (AFB III) A) **Entwickle Hypothesen** und stelle rein zeichnerisch durch Skizzen (mit der Substratkonzentration als x-Achse und der Reaktionsgeschwindigkeit als y-Achse) dar, wie sich jeweils verglichen mit dem Enzym ohne Effektor die Reaktionsgeschwindigkeit verändert, wenn in getrennten Experimenten den Gemischen aus Enzym und Substrat ein allosterischer Inhibitor, ein allosterischer Aktivator oder ein isosterischer (kompetitiver) Aktivator zugegeben wird!

Darstellung: / , insgesamt: von Punkten,

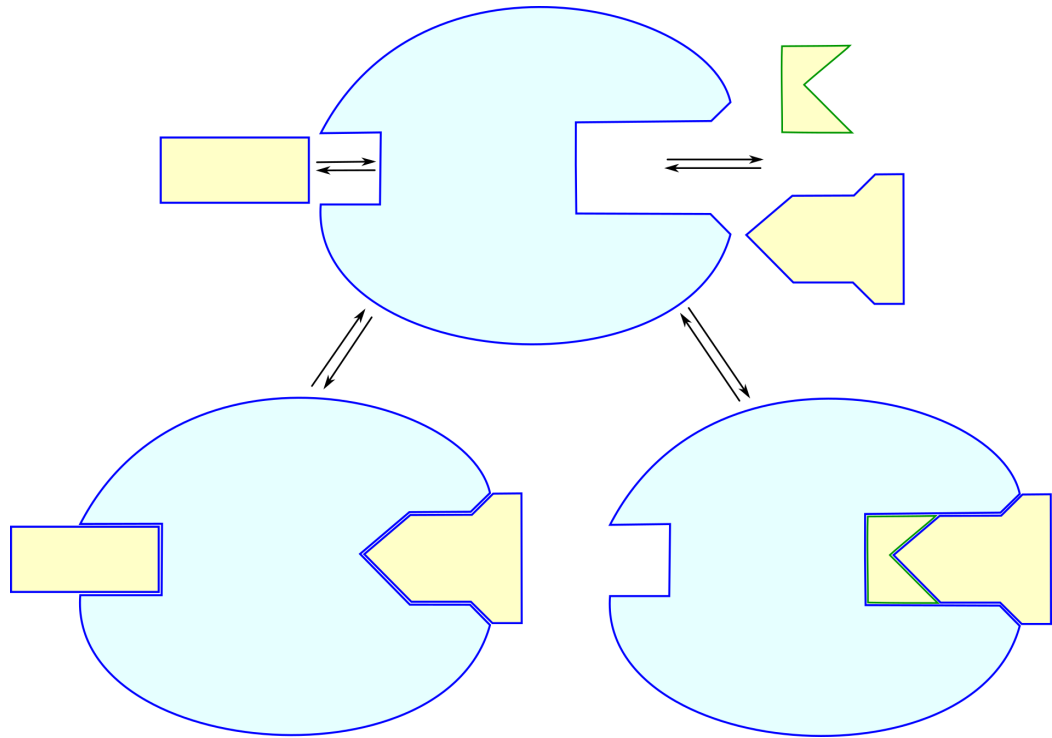
Arbeitsmaterial:

Material II.:

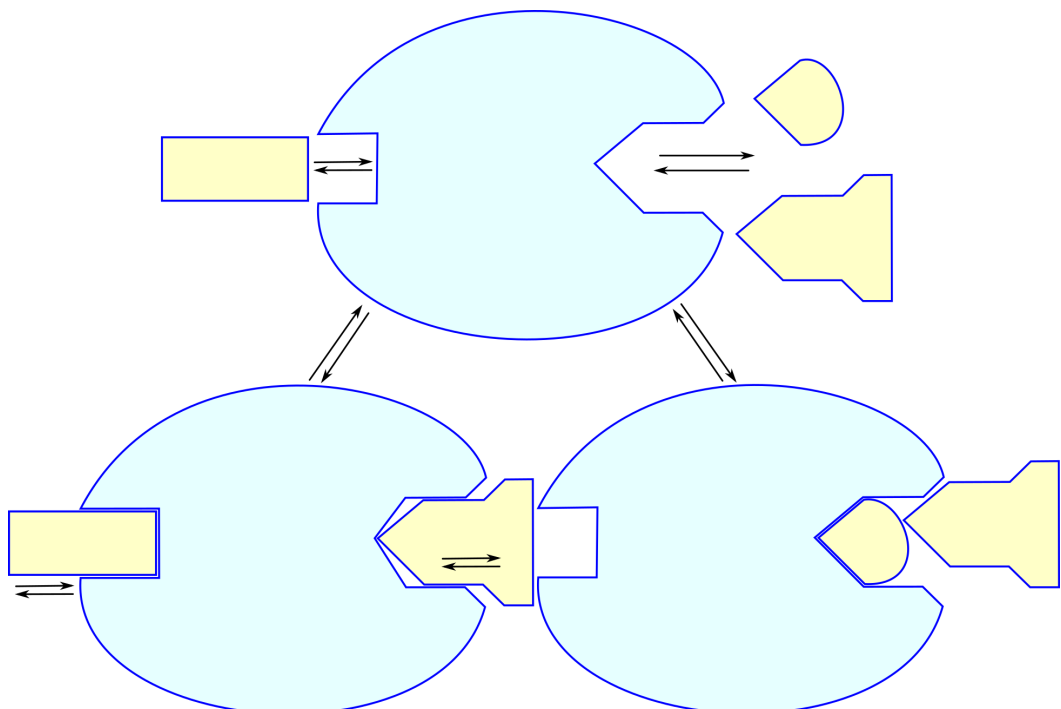
Abhängigkeit der Enzym-Aktivität vom pH-Wert



Material IIIa:



Material IIIb:



vereinfachte Erklärung der Operatoren:

| | |
|---------------------------------|---|
| Beschreibe | Stelle etwas in ganzen Sätzen - aber ohne Erklärungen - mit eigenen Worten verständlich dar! |
| Definiere | Beschreibe möglichst kurz, was eine Sache ausmacht/kennzeichnet und von anderen unterscheidet! |
| Entwickle eine Hypothese | Formuliere eine begründete Vermutung für eine denkbare Erklärung dessen, was Du aus dem Unterricht weißt oder durch das Material erfahren hast! |
| Erkläre | Finde die Ursache und formuliere sie verständlich! |
| Nenne | Finde und nenne den fachsprachlich richtigen Namen (Begriff)! |
| Prüfe | Ermittle/Beurteile die Richtigkeit von Aussagen mit Hilfe bekannter Fakten oder ihrer inneren Logik oder Widersprüchlichkeit. |
| Skizziere | Stelle Sachverhalte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduziert und übersichtlich graphisch dar! |

vereinfachte Erklärung der Anforderungsbereiche:

Der Anforderungsbereich I umfasst die Reproduktion (reine Wiedergabe von im Unterricht Gelerntem) von Unterrichtsinhalten. Das kann die Wiedergabe von Aussagen, Daten, Fakten, Formeln, Methoden, Regeln oder Zusammenhänge aus dem biologischen Teilgebiet sein, das im jeweiligen Halbjahr behandelt wurde. Das kann aber auch die Ausführung im Unterricht erlernter Methoden wie die Beschreibung oder die Auswertung von Experimenten oder die Darstellung von Informationen in Form von Tabellen oder in Diagrammen sein.

Der Anforderungsbereich II umfasst die selbständige, aber naheliegende Nutzung des im Unterricht Gelernten zur Lösung neuer Aufgabenstellungen, die aber dem ähneln, was schon im Unterricht gemacht wurde.

Im Anforderungsbereich III müssen zur Lösung neuartiger Aufgaben selbständig die dazu geeigneten, im Unterricht erlernten Informationen und Methoden ausgewählt und angewendet werden. Das Ziel sind eigenständige Erkenntnisse und Darstellungen.

Die Anforderungsbereiche II und besonders III sind neu für Euch. Lasst Euch nicht von der gewollten Tatsache entmutigen, dass wir diese Aufgaben im Unterricht nicht besprochen haben. Bleibt ganz ruhig, atmet tief aus, konzentriert Euch auf die Aufgaben und versucht sie mit dem Wissen zu lösen, das Ihr Euch im Unterricht und bei der Vorbereitung auf die Klausur angeeignet habt. Das ist möglich und Ihr könnt das! Glaubt an Euch und beißt Euch durch, dann braucht Ihr kein Glück.

Viel Erfolg!

Biologie-Klausur vom 9.5.2017 im Kurshalbjahr 2 der Einführungsphase

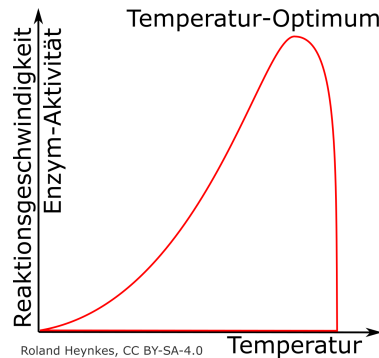
Abhängigkeiten und Regulationen von Enzymen

Erwartungshorizont (richtige Antworten)

Aufgabe 1: Die Temperaturabhängigkeit von Enzymen (27 Punkte)

- I.1 A) **Skizziere** ein Diagramm, welches die Abhängigkeit der Enzymaktivität von der Temperatur darstellt! (x-Achse: Temperatur, y-Achse: Enzymaktivität) (5 Punkte)

AFB I

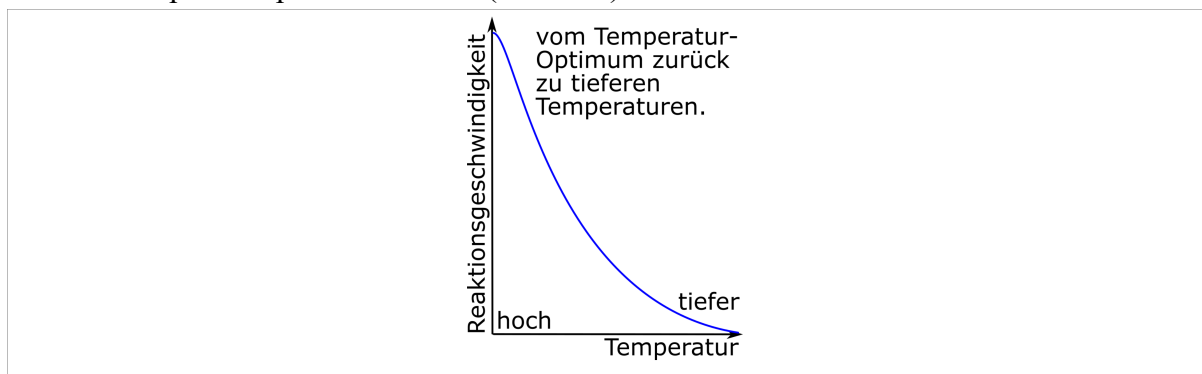


- B) **Erkläre** die Form der selbst gezeichneten Kurve! (14 Punkte)

Die Kurve steigt anfangs zunehmend, weil sich nach der RGT-Regel (**Reaktionsgeschwindigkeit-Temperatur-Regel**) die Reaktionsgeschwindigkeit alle 10°C ungefähr verdoppelt. Der Grund dafür ist die mit der Temperatur zunehmende Geschwindigkeit der Substrate, die dadurch schneller in die aktiven Zentren der Enzyme gelangen. Oben flacht die Kurve bis zum Erreichen des Temperaturoptimums immer stärker ab, weil zunehmende Schwingungen der Atome das Enzym zunehmend destabilisieren und damit auch die Form des aktiven Zentrums unscharf machen. Rechts vom aktiven Zentrum fällt die Kurve schnell immer steiler ab, weil in immer mehr Enzymen zunächst die Tertiärstruktur und dann auch die Sekundärstrukturen denaturieren, sodass mit der Form auch die Funktion verloren geht.

- I.2 A) **Entwickle eine Hypothese** und stelle nur durch eine **Skizze** zeichnerisch dar, wie sich die Reaktionsgeschwindigkeit verändert, wenn man die Reaktionstemperatur ausgehend vom Temperaturoptimum senkt! (2 Punkte)

AFB II



- B) **Entwickle eine Hypothese** und **beschreibe** (in Worten), was mit der Reaktionsgeschwindigkeit geschieht, wenn man die Reaktionstemperatur senkt, nachdem sie eine Weile erheblich oberhalb des Temperaturoptimums lag! (3 Punkte)

Bei Temperaturen erheblich oberhalb ihrer Temperaturoptima werden Enzyme **denaturiert** und danach wieder sinkende Temperaturen führen **nur selten** zur **Renaturierung**. Die **Reaktionsgeschwindigkeit kann daher nur selten wieder zunehmen**.

- I.3 A) **Nenne** denkbare Unterschiede zwischen Säugetieren und Vögeln, die Vogelenzyme erheblich hitzestabiler machen! (3 Punkte)

AFB III

Damit die Enzyme der Vögel trotz Körpertemperaturen oberhalb von 40°C stabil bleiben, müssen ihre Sekundär- und **Tertiärstrukturen stabiler** sein. Durch den Austausch einzelner **Aminosäuren** müssen sie stärkere **van-der-Vaals-Kräfte** und **Ionenbindungen** sowie mehr

Wasserstoffbrückenbindungen haben. Deshalb müssen sich auch die **Baupläne der Enzyme** in der DNA unterscheiden.

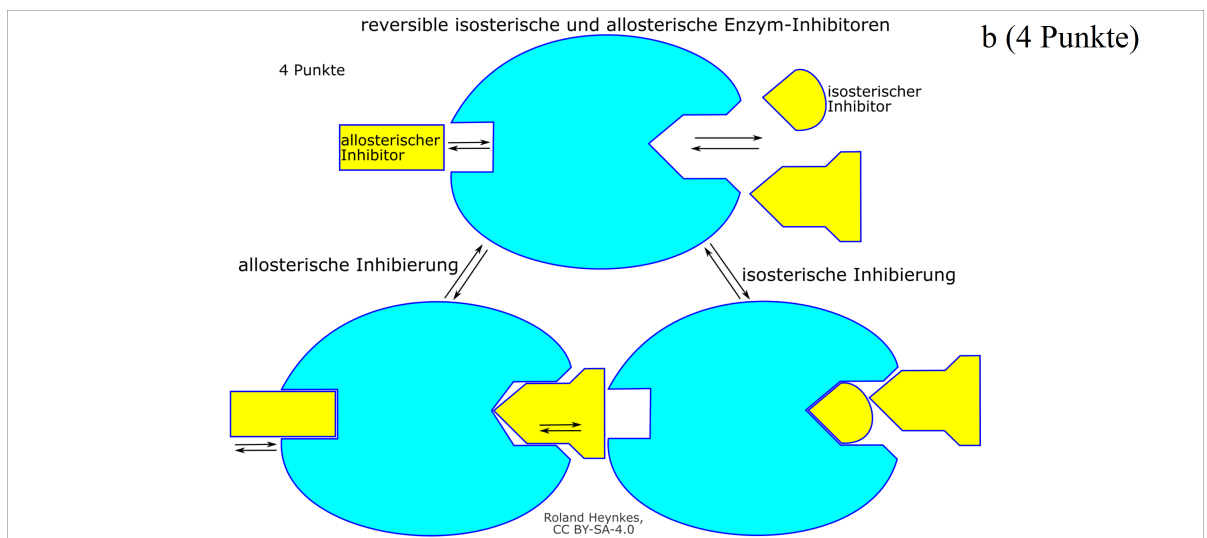
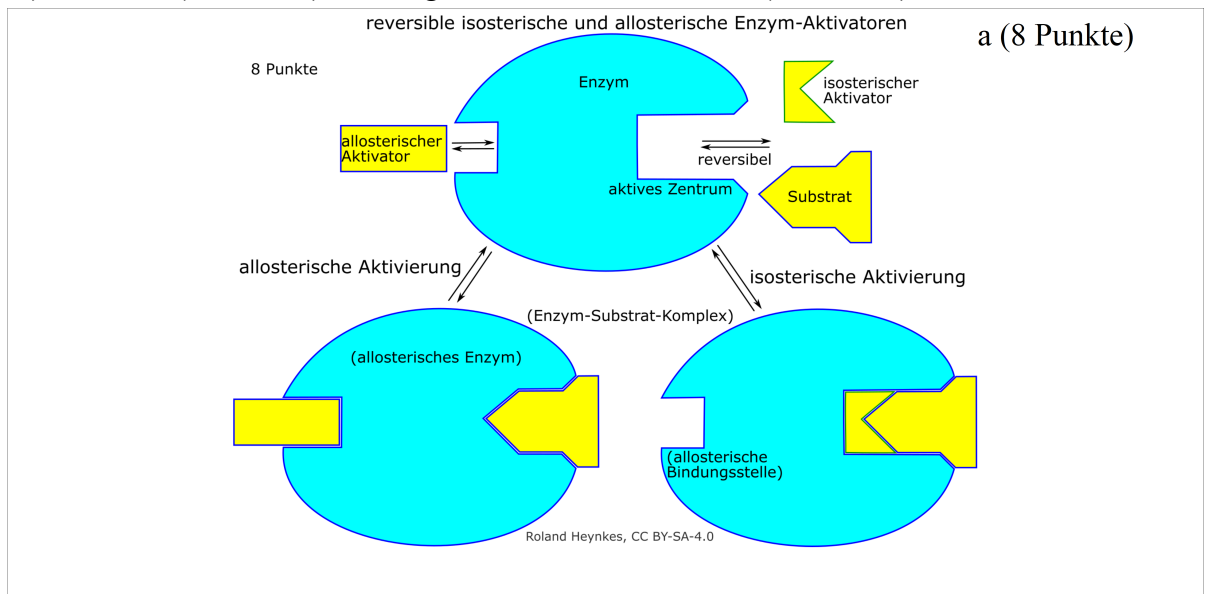
Aufgabe 2: pH-Wert-Abhängigkeiten von Enzymen (7 Punkte)

- II.1 A) **Prüfe**, welche der folgenden Aussagen die Unterschiede der Kurven in Material II korrekt erklären! Notiere nur die Nummern der richtigen Aussagen!
- AFB I-III
- 1) Die meisten Enzyme denaturieren bei sehr niedrigen und sehr hohen pH-Werten.
 - 2) Unser saurer Magensaft löst zwar die Primärstrukturen, nicht aber die Tertiärstrukturen der meisten aus Proteinen bestehenden Enzyme auf.
 - 3) Unser saurer Magensaft löst zwar die Tertiärstrukturen, nicht aber die Primärstrukturen der meisten aus Proteinen bestehenden Enzyme auf.
 - 4) Es gibt in den meisten Enzymen Aminosäuren mit funktionellen Gruppen, deren Eigenschaften sich pH-abhängig verändern.
 - 5) Die Reihenfolge der Basenpaare entscheidet über die pH-Abhängigkeit eines Enzyms.
 - 6) Die pH-Abhängigkeit eines Enzyms hängt von seiner Aminosäuresequenz ab.
 - 7) Die Funktion eines aktiven Zentrums kann sich auch ohne Änderung der Form verändern, wenn pH-Änderungen veränderte Ladungsverteilungen bewirken.
- 1 3 4 (5) 6 7

Aufgabe 3: Effektoren (26 Punkte)

III.1 A) **Benenne** (beschrifte) die Diagramme in Material III! (12 Punkte)

AFB I



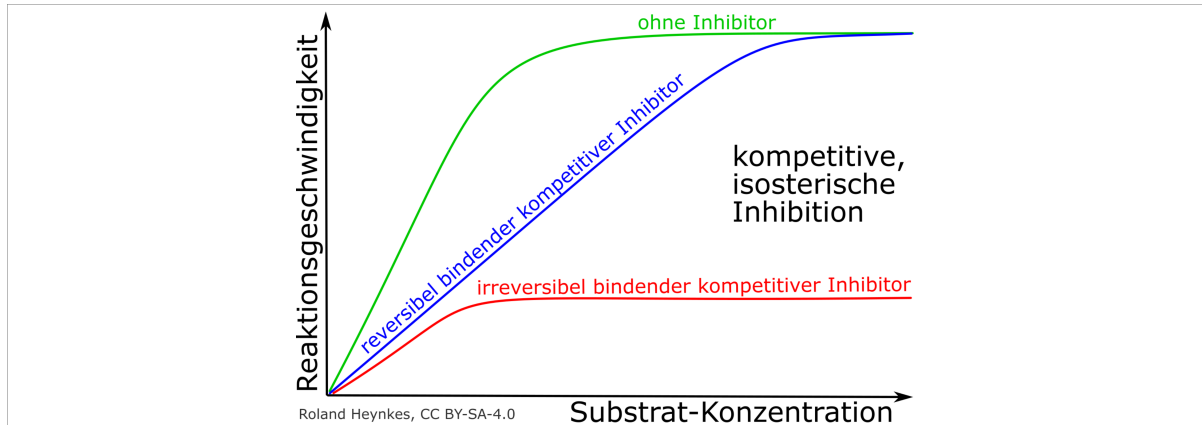
B) **Nenne** Gründe für die Notwendigkeit der Regulation von Enzymaktivitäten! (4 Punkte)

Würden die Enzymaktivitäten nicht reguliert, würden Energie und Baustoffe für **Überproduktionen verschwendet**, die zu **Vergiftungen** und **Fehlregulationen** oder einer **Störung von Differenzierungsprozessen** führen könnten. Manche Enzyme **müssen aktiviert werden** und **Unterproduktion könnte zur Unterversorgung** mit wichtigen Stoffen führen.

III.2

AFB II

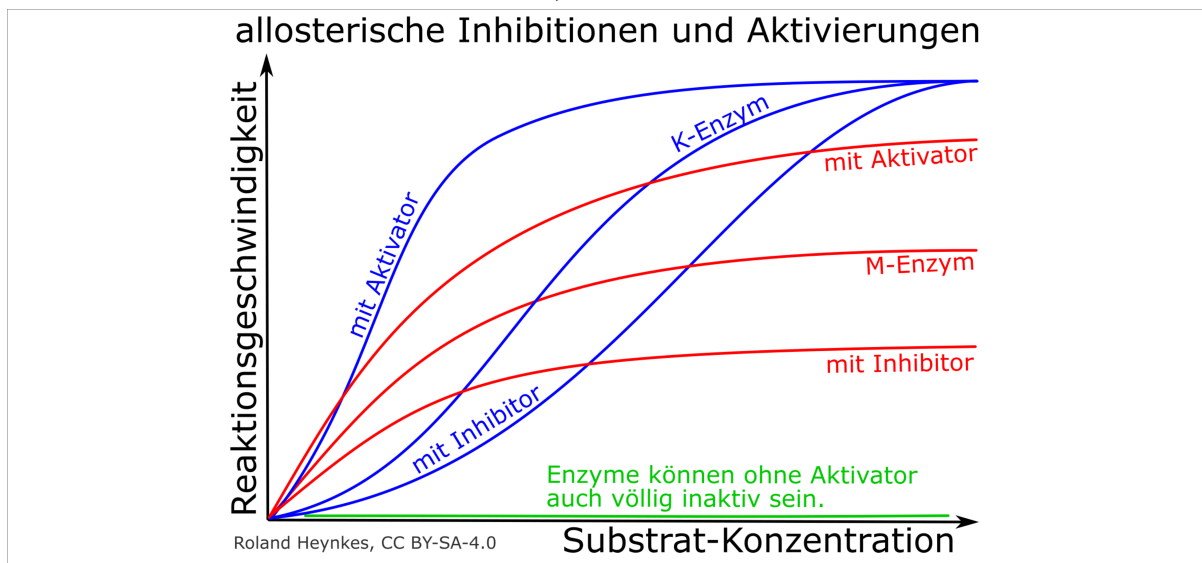
A) **Skizziere** die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Substrat-Konzentration ohne Inhibitor und mit kompetitivem Inhibitor! (4 Punkte)



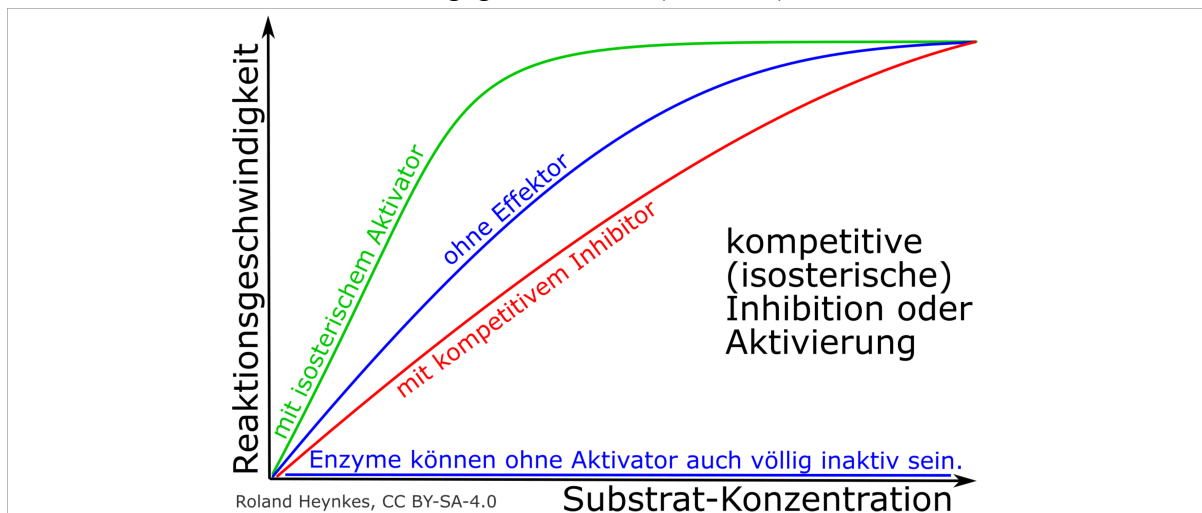
III.3

AFB III

A) **Entwickle Hypothesen** und stelle wie in der vorherigen Aufgabe rein zeichnerisch durch Skizzen mit der Substrat-Konzentration als x-Achse und der Reaktionsgeschwindigkeit als y-Achse dar, wie sich jeweils verglichen mit dem Enzym ohne Effektor die Reaktionsgeschwindigkeit verändert, wenn in getrennten Experimenten den Gemischen aus Enzym und Substrat ein allosterischer Inhibitor, ein allosterischer Aktivator



oder ein isosterischer Aktivator zugegeben wird! (6 Punkte)



AFB I: 50%, AFB II: 40%, AFB III: 10% + 10% für die Darstellungsleistung

Im Bereich Darstellung werden die folgenden Aspekte berücksichtigt und gehen mit ca. 10% der Punkte in die Gesamtwertung ein:

1. Die Gedanken werden schlüssig, stringent und klar ausgeführt.
2. Die Darstellung ist sachgerecht strukturiert.
3. Eine differenzierte und präzise Sprache wird verwendet.
4. Die Ausführungen werden durch geeignete Skizzen, Schemata etc. veranschaulicht.
5. Die Arbeit ist formal ansprechend gestaltet.
6. Auf gehäufte Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit und gegen die äußere Form kann mit einer Absenkung der Leistungsbewertung um bis zu zwei Notenpunkte reagiert werden (vgl. Zentralabitur).