

Grundlagen der Biologie I und II

Frage 1: Bähler

Ein Na^+/Cl^- -Transporter transportiert Cl^- entgegen dem Konzentrationsgradienten über die Plasmamembran aus der Zelle.

- A) Wo könnte theoretisch die dafür benötigte Energie her kommen? Nennen Sie zwei Möglichkeiten.
- B) In welchen Organellen herrscht ein leicht oder stark saurer pH-Wert?
- C) Wozu ist ein saurer pH-Wert notwendig in diesen Organellen?
- D) In welchem Organell findet die Transkription statt und wie gelangen die Transkripte ins Zytosol?
- E) Das Steroid Testosteron reguliert die Expression bestimmter Gene. Skizzieren Sie kurz den Signalweg für Testosteron.

Antwort:

- A) Gekoppelter Transport, der den elektrochemischen Gradienten von Na^+ nutzt; ATP-Hydrolyse.
- B) Endosomen, Lysosomen.
- C) Endosomen: Trennung von Ligand und Rezeptor; Lysosomen: Aktivierung der sauren Hydrolasen.
- D) Zellkern; durch Kernporen.
- E) Intrazellulärer Rezeptor, Transport in Zellkern, Regulation der Transkription

Frage 2: Bähler

- A) Wo in der Zelle wird der Grossteil des ATP produziert?
- B) Für welche molekulare Reaktion benötigen Zellen Sauerstoff?
- C) Wie können Organellen sich in Zellen bewegen und wie können sie eine bestimmte Position in der Zelle einnehmen?
- D) Wie vermehren sich membranumschlossene Organellen?
- E) Wie vermehren sich Aktinfilamente in Zellen?

Antwort:

- A) Mitochondrien
- B) Elektronenakzeptor am Ende der Elektronentransportkette der inneren Mitochondrienmembran
- C) Ungerichtet durch Brown'sche Molekularbewegung oder gerichtet entlang von Mikrotubuli oder Aktinfilamenten; durch Verankerung an Zytoskelettfasern.
- D) Durch Wachstum (Einlagerung neuer Lipide und Proteine) und anschließender Teilung
- E) Durch Nukleation neuer Filamente oder durch zerschneiden eines bestehenden Filaments

Frage 3: Püschel

Sie haben zwei Mausmutanten für die Transkriptionsfaktoren Syn1 und Axn2 erzeugt. Diese Transkriptionsfaktoren steuern die Entwicklung sensorischer Neurone, die für die Temperaturempfindung notwendig sind. Eine Nullmutation der Gene für Syn1 oder Axn2 führt zu einem Verlust der Temperaturempfindung. Für ihre weiteren Experimente haben Sie eine homozygote Nullmutante für Syn1 mit einer homozygoten Nullmutante für Axn2 gekreuzt. Als Sie die Nachkommen dieser Kreuzung untersuchen, stellen Sie überrascht fest, dass diese eine normale Temperaturempfindung aufweisen.

Wie können Sie erklären, dass aus der Kreuzung zweier Mutanten Nachkommen mit einem normalen Phänotyp entstehen?

Antwortbeispiel:

- Die Wildtyp Allele sind dominant, die Nullmutanten rezessiv
- Die Gene für Syn1 und Axn2 sind nicht gekoppelt
- Kreuzung: $\text{Syn1}^{-/-};\text{Axn2}^{+/+} \times \text{Syn1}^{+/+};\text{Axn2}^{-/-}$

- Die Nachkommen haben den Genotyp $Syn1^{+/-}; Axn2^{+/-}$
- Nach den Mendelschen Gesetzen ist das Ergebnis also nicht überraschend.

Frage 4: Moerschbacher

Bitte geben Sie an, welche Bindungstypen für die Aufrechterhaltung der dreidimensionalen Struktur eines typischen, enzymatisch aktiven Proteins verantwortlich sind. Benennen Sie sowohl die Art der Bindung als auch die beteiligten funktionellen Gruppen der beiden Bindungspartner.

Antwort:

Primärstruktur: Peptidbindung (= Amidbindung) zwischen der Carboxylfunktion einer Aminosäure und der Aminofunktion der nächsten Aminosäure.

Sekundärstruktur: Wasserstoffbrückenbindung zwischen der partiell negativen Ladung des Carbonyl-Sauerstoff einer Peptidbindung und der partiell positiven Ladung des an das elektrophile Stickstoffatom gebundenen Wasserstoffatoms einer anderen Peptidbindung.

Tertiärstruktur: Wasserstoffbrückenbindung zwischen Partialladungen verschiedener Aminosäureseitenketten; Ionenbindung zwischen negativ und positiv geladenen Aminosäureseitenketten; hydrophobe Wechselwirkung zwischen hydrophoben Aminosäureseitenketten; Disulfidbrücke zwischen den Thioalkoholgruppen zweier Cysteine.

Frage 5: Tudzynski

Erläutern Sie die verschiedenen Beziehungsformen von Lebewesen (Konkurrenz, Parasitismus, Karpnose, Symbiose) anhand von Beispielen.

Antwortbeispiele:

- Konkurrenz: (-/-) Wettbewerb um Ressourcen, für beide nachteilig (Seepocken)
- Parasitismus: (+/-) vorteilhaft für eine Art, schädigt die Andere (phytopathogene Pilze)
- Karpnose: (+/o) vorteilhaft für eine Art, kein Einfluss auf die Andere (Vögel/-Weidetiere)
- Symbiose: (+/+) für beide vorteilhaft (Flechten)

Frage 6: Tudzynski

Beschreiben Sie die verschiedenen Bewegungsformen bei Pflanzen (inkl. der niederen Pflanzen!) anhand von Beispielen.

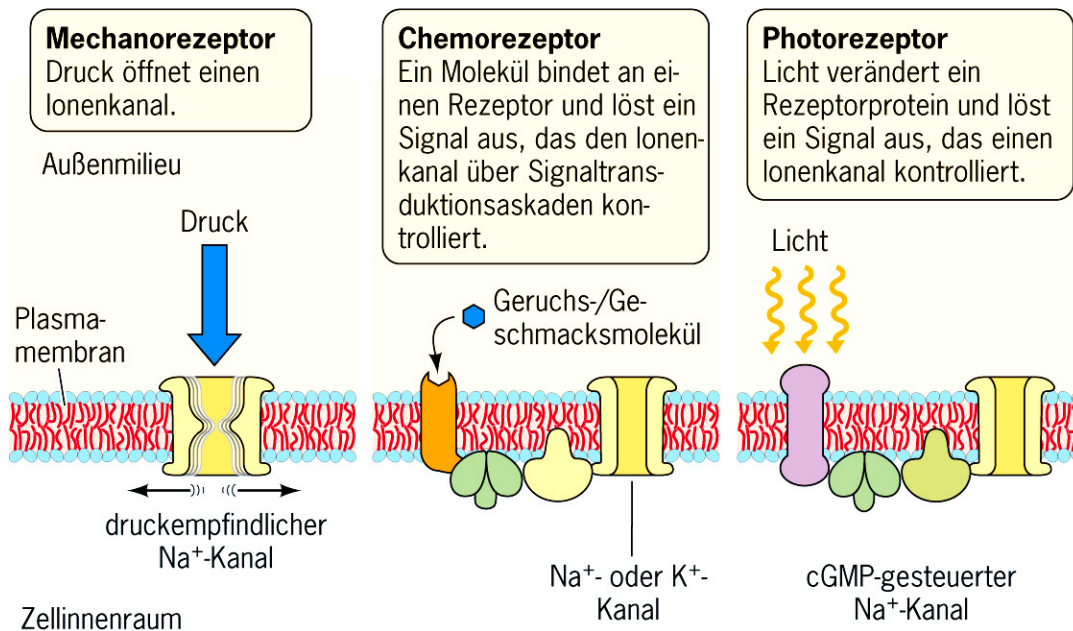
Antwortbeispiele:

- Tropismen: Krümmungsbewegungen auf einen Reiz hin (positiv)
oder von einem Reiz weg (negativ)
Gravitropismus (Wurzel/Spross)
Phototropismus (Coleophile)
Thigmotropismus (Ranken)
- Nastien: Bewegung durch äußeren Reiz ausgelöst, Richtungen ohne Bezug zum Reiz
Schließzellen
Mimose
- Taxis: freie Ortsbewegung (positiv/negativ)
-> einzellige Algen

Frage 7: Weber

Nennen Sie mindestens 3 verschiedene Rezeptortypen tierischer Zellen. Führen Sie die jeweilige Reizqualität auf und erläutern Sie den zugehörigen Transduktionsweg.

Antwortbeispiel:



Aus Purves/Sadava/Orians/Heller, *Biologie*, 7. Aufl., © 2006 Elsevier GmbH

Frage 8: Kurtz

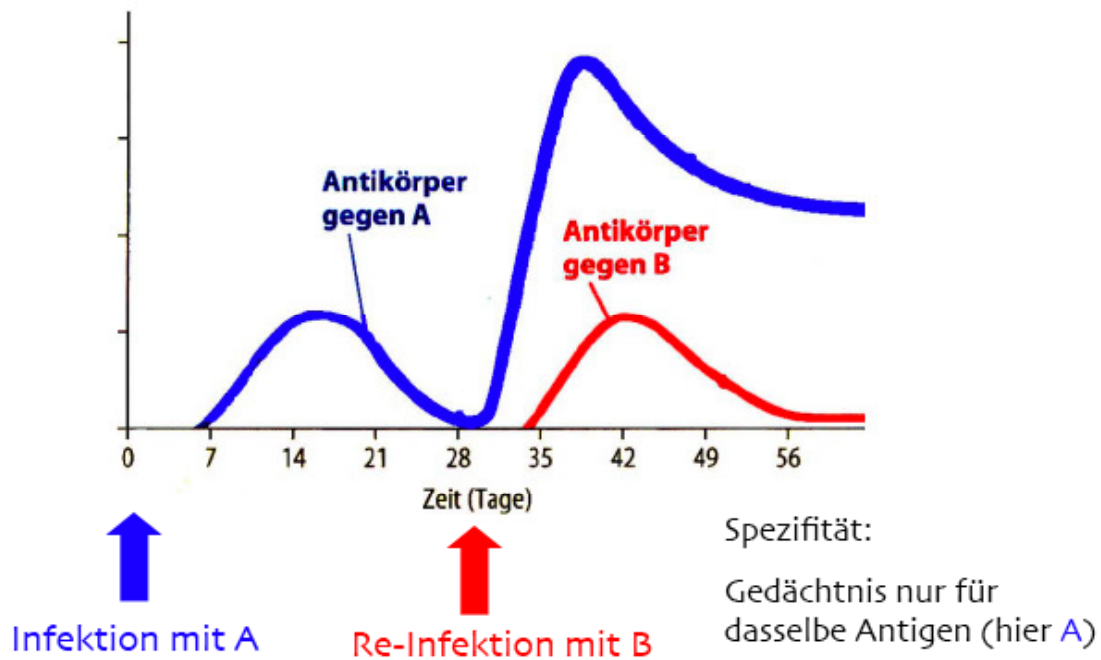
Das spezifische Immungedächtnis ist eine Eigenschaft, die das adaptive Immunsystem charakterisiert.

- (1.) Erklären Sie, was man unter Immungedächtnis und Spezifität versteht.
- (2.) Verdeutlichen Sie dieses Konzept anhand einer Skizze, in der Sie eine typische Antikörper-Antwort bei Erst- und Zweitkontakt darstellen.
- (3.) Durch welche Prozesse kommt das spezifische Immungedächtnis im adaptiven Immunsystem des Menschen zustande? Erklären Sie den Ablauf der dafür relevanten Ereignisse. Welche Zellen sind dabei beteiligt?

Antwortbeispiel:

- (1.) Bei Zweitkontakt (z.B. Re-Infektion) mit einem Antigen (z.B. eines Pathogens) erfolgt die Immunreaktion schneller und stärker, da Information zu diesem Antigen vom Immunsystem gespeichert und erinnert wird (-> Gedächtnis). Diese verstärkte Zweitreaktion erfolgt aber nur dann, wenn der Zweikontakt mit demselben Antigen erfolgt, nicht bei einem anderen (-> Spezifität). Spezifität ist also die Fähigkeit zwischen demselben und einem unterschiedlichen Antigen zu unterscheiden. (2 Punkte)

(2.) Skizze (2 Punkte):

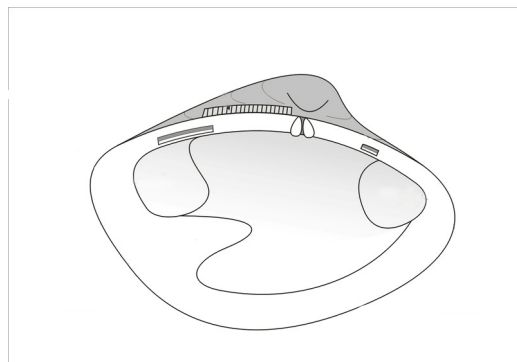


- (3.) Das spezifische Immungedächtnis des Menschen basiert auf folgenden Prozessen:
- Generierung einer großen Diversität von Antigen-Rezeptoren (T- und B-Zell-Rezeptoren, Antikörper) durch somatische V(D)J-Rekombination in den Lymphocyten (T- und B-Zellen).
 - Präsentation von Antigen auf dem MHC einer antigenpräsentierenden Zelle (z.B. Dendritische Zelle)
 - Aktivierung von T-Zellen mit einem T-Zell-Rezeptor, der die Kombination von MHC und Antigen bindet; diese T-Zellen aktivieren B-Zellen
 - Klonale Selektion von B-Zellen die einen B-Zell-Rezeptor tragen, der das Antigen bindet
 - Produktion spezifischer Antikörper durch diesen B-Zell-Klon
 - ein Teil der B-Zellen und der T-Zellen (mit dem spezifischen Rezeptor) verbleiben als Gedächtnis-Zellen, und ermöglichen so eine stärkere und schnellere Immunreaktion bei Zweitkontakt mit demselben Antigen (6 Punkte)

Freilandbiologie

Frage 9: Kullmann

- a) Wie lautet der wissenschaftliche Name der Froschlurche? Woran kann man die Larven von Frosch- und Schwanzlurchen auf den ersten Blick unterscheiden?
- b) Beschriften Sie, wo an dieser Muschelschale oben und wo hinten ist. Handelt es sich um die rechte oder die linke Schalenhälfte?



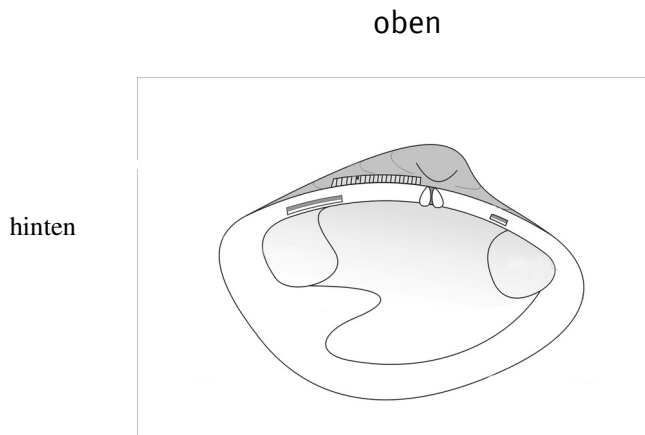
- c) Welche bei uns im Süßwasser heimische Fischart wandert zum Laichen ins Meer? Wie nennt man ein solches Wanderverhalten?

- d) Welches sind die Schwestergruppen der Insecta und der Mandibulata (wissenschaftliche Namen)?
- e) Ab welchem Jahr der Einschleppung von gebietsfremden Tierarten in Mitteleuropa spricht man von Neozoa? Wie nennt man Neobiota, die in ihrem neuen Lebensraum einen ökologischen, ökonomischen oder medizinischen Schaden anrichten?

Antwortbeispiele:

- a) Der wissenschaftliche Name der Froschlurche lautet Anura. Die Larven von Schwanzlurchen haben von außen sichtbare Büschelkiemen, die Kiemen der Froschlurchlarven sind in einer Hauttasche versenkt.

b)



Es handelt sich um die linke Schalenhälfte

- c) Der Aal. Ein solches Wanderverhalten nennt man katadrom.
- d) Schwestergruppe der Insecta = Myriapoda
Schwestergruppe der Mandibulata = Chelicerata
- e) 1492, invasive Arten

Frage 10: Tenberge

Bitte beschreiben Sie wesentliche Merkmale der *Fabaceae*, indem Sie folgende Teilfragen beantworten:

- Benennen Sie den Blütentyp und die Kronblätter der *Fabaceae*. (1/10)
- Wie lautet die Blütenformel ? (1/10)
- Beschreiben Sie den speziellen Bau des Androeceums der *Fabaceae*. (1/10)
- Beschreiben Sie eine Bestäubungsstrategie der *Fabaceae*, bei der Pollen „sekundär präsentiert“ wird. (3/10)
- In welcher anderen Familie ist auch eine „sekundäre Pollenpräsentation“ verwirklicht ? (1/10)
- Welcher Fruchttyp ist charakteristisch für die *Fabaceae*? (1/10)
- Viele wichtige Nutzpflanzen aus dieser Familie liefern Samen mit sehr hohen Eiweißgehalten oder dienen der Gründüngung. Welche Fähigkeit begründet diese Eigenschaft der *Fabaceae* und zeichnet sie dadurch gegenüber anderen Pflanzen aus ? (1/10)
- Nennen Sie die botanischen Namen (ohne Autor) zweier Vertreter der *Fabaceae*. (1/10)

Antwortbeispiele:

- a) Schmetterlingsblüten; 1x Fahne, 2 Flügel und Schiffchen (2 verwachsene Kronblätter);
- b) z K(5) C₅ A(9)+1 G₁ oder z K(5) C₅ A(10) G₁ oder z K(5) C₅:(2) A(10) oder (9)+1 G₁;
- c) Während die Antheren frei sind, sind entweder die Filamente von 10 Staubblätter zu einer Röhre verwachsen, die das Gynoeceum umgibt, oder es sind 9 zu einer Rinne verwachsen, das 10. bleibt frei. Das Androeceum ist zusammen mit dem Griffel ggf. unter Spannung im Schiffchen verborgen.
- d) Nudelspritzenmechanismus, z.B. bei *Lotus corniculatus*: Pollen wird aus den Antheren an der kanülenartig ausgezogenen Spitze des geschlossenen Schiffchens abgelegt. Das bestäubende Insekt landet auf Flügel und Schiffchen, drückt dieses herunter, wobei der Pollen aus der Kanüle herausgedrückt wird. Die Antheren und keulig verdickten Filamente wirken dabei als Kolben. Bei späteren Besuchen nach wiederholtem Auslösen des Mechanismus ist der gesamte Pollen abgegeben und die Narbe tritt heraus, wobei diese mitgebrachten Pollen aufnehmen kann. Oder: Bürstenmechanismus: Pollen wird aus den Antheren auf der Griffelbürste (behaarter Griffel) abgelegt und durch einen Klappmechanismus dem Bestäuber angeheftet, der diesen beim Landen auf Flügel und Schiffchen auslöst.
- e) *Asteraceae*
- f) Die Hülse. Das monomere Gynoeceum (ein Fruchtblatt) entwickelt sich zu einer mehrsamigen Öffnungsfrucht mit einem Bauch- und Rückenspalt.
- g) Symbiose mit Bakterien der Gattung *Rhizobium*, die in Wurzelknöllchen eingeschlossen werden und Luftstickstoff fixieren können.
- h) z.B., *Lathyrus pratensis*, *Trifolium repens*, *Trifolium dubium*, *Vicia sepium*, *Vicia cracca*, *Vicia tetrasperma*, *Medicago lupulina*,