

Biologie-Modulabschlussklausur 25.03.2010

Frage 1 (Bähler)

Grundlagen der Biologie I

- A) Ein Transportvesikel bewegt sich gerichtet durch die Zelle. Wie könnte diese gerichtete Bewegung zustande kommen?
- B) Was treibt den Abschnürungsprozess eines Transportvesikels voran?
- C) Das Transportvesikel enthält Transmembranproteine, die mit Oligosacchariden modifiziert sind. Wie sind die Oligosaccharidketten auf dem Transmembranprotein verteilt?
- D) Wo in der Zelle bekommen die Transmembranproteine ihre Oligosaccharide angeheftet und modifiziert?
- E) Welche anderen Möglichkeiten der Proteinaufnahme in Organellen, außer durch Vesikelverkehr, sind in eukaryontischen Zellen verwirklicht?

Antwort:

- A) Motormolekül(e) (Kinesin, Dynein, Myosin) transportieren das Transportvesikel entlang von Mikrotubuli oder Aktinfilamenten
- B) Hüllproteine, Adaptorproteine, Frachtrezeptoren mit gebundenen Liganden
- C) Nur auf der Lumenseite des Vesikels, nicht auf dem cytosolischen Teil
- D) ER und Golgi-Apparat
- E) gefaltet durch Kernporen, entfaltet durch Proteintranslokationskanäle (Mitochondrien, Chloroplasten, Peroxisomen, ER)

Frage 2 (Püschel)

Eine heterozygote Mutation des humanen Gens für das CREB binding protein (CBP) ist die Ursache für das Rubinstein-Taybi Syndrom, das durch kognitive Dysfunktion gekennzeichnet ist. Heterozygote $Cbp^{+/-}$ Mäuse zeigen Verhaltensdefekte und sind ein Tiermodell für das Rubinstein-Taybi Syndrom (homozygote $Cbp^{-/-}$ Mutanten sind embryonal letal). In diesem Tiermodell ist bei heterozygoten Mutanten auch eine Beeinträchtigung bei bestimmten Formen des Lernens zu beobachten.

- 1) Welche Schlussfolgerung kann man aus diesen Ergebnissen ziehen?
- 2) Wie könnte man erklären, dass eine Mutation von Cbp zu einem Defekt beim Lernen führt? Wie würde der verantwortliche Signalweg aussehen?
- 3) Schlagen Sie einen Versuch vor, um ihre Erklärung experimentell zu überprüfen.

Musterantwort

- 1) Modifikation des Chromatins (Histon-Acetylierung) ist für Lernprozesse notwendig. Verringerung der Menge an CBP reduziert die Transkription von Genen, die für Lernprozesse notwendig sind.
- 2) Synaptische Aktivität führt zur Aktivierung von Adenylat-Cyclase und Produktion von cAMP. cAMP aktiviert PKA, die den Transkriptionsfaktor CREB phosphoryliert.

Phosphoryliertes CREB rekrutiert CBP. CBP ist eine HAT, die Histone in der Nähe des Promotors von Genen, die ein CRE enthalten, acetyliert. Histon-Acetylierung führt zur Rekrutierung von Chromatin-Remodeling Komplexen, welche z.B. die TATA-Box zugänglich machen und so die Transkription des Gens stimulieren. CREB und CBP aktivieren so die Transkription von Genen, die ein CRE enthalten und deren Produkte zu einer Veränderung (Verstärkung) der aktivierten Synapsen führen.

3) Es wären z.B. folgende Ansätze möglich:

- Mutation von CREB könnte einen ähnlichen Effekt haben.
- Inhibition von PKA könnte einen ähnlichen Effekt haben.
- Inhibition von HDACs könnte der verringerten Aktivität von CBP entgegenwirken

Frage 3 (Moerschbacher)

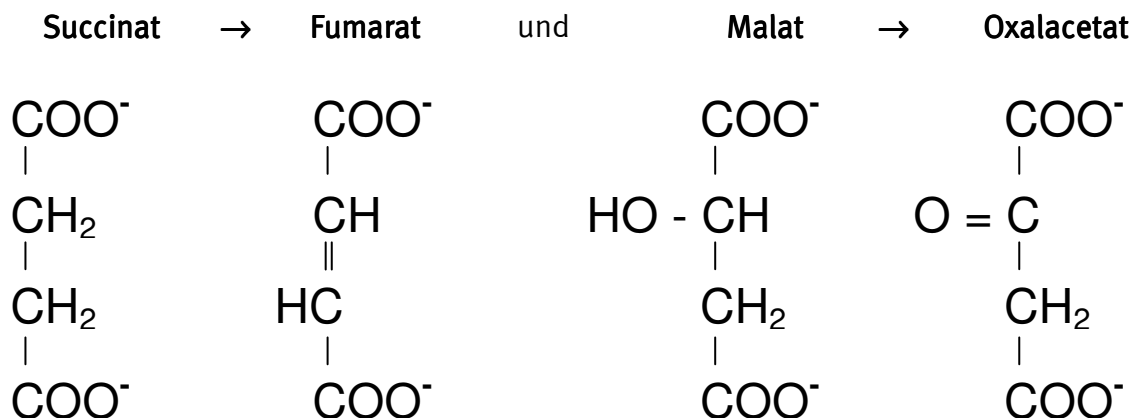
Bitte erklären Sie anhand des Aufbaus (Bestandteile und Bindungstypen) und der funktionellen Gruppen der Phospholipide den Aufbau und die Funktion einer typischen biologischen Membran.

Antwort:

Das Rückgrat der Phospholipide bildet der dreiwertige Alkohol Glycerol, der an zwei seiner Hydroxylfunktionen mit je einer Fettsäure verestert ist. An der dritten Hydroxylfunktion ist in ein Phosphatrest über eine Phosphorsäureesterbindung angebunden; der Phosphatrest ist dann i.d.R. über eine zweite Phosphorsäureesterbindung an einen weiteren Alkohol gebunden (z.B. Cholin, Ethanolamin). Phospholipide sind daher amphipathische Moleküle, die langen Kohlenwasserstoffketten sind hydrophob, während der Phosphorsäurediester hydrophil ist. Dadurch lagern sich die Phospholipide zu Doppelschichten zusammen, in denen die hydrophoben Schwänze nach innen zeigen, während die hydrophilen Reste an den Oberflächen liegen. Solche Membranen können daher, indem sie sich zu Vesikeln schließen, zwei wässrige Milieus (innen und außen) voneinander trennen.

Frage 4 (Moerschbacher)

Im Citratzyklus laufen unter anderem folgende Reaktionen ab:



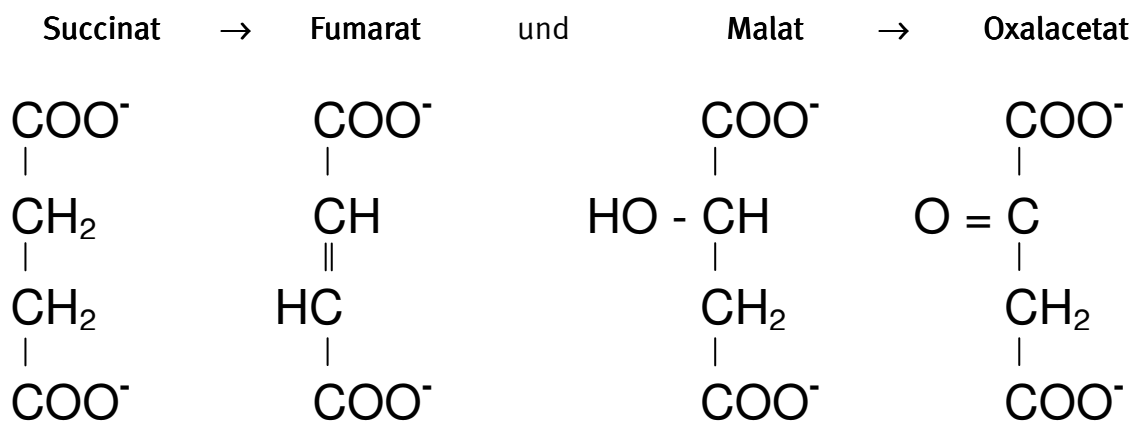
Bitte kreuzen Sie an, um welche Art von Reaktion es sich jeweils handelt:

Reaktion	Succinat → Fumarat	Malat → Oxalacetat
FADH ₂ -Verbrauch		
FADH ₂ -Gewinn		
NADH-Verbrauch		
NADH-Gewinn		
ATP-Verbrauch		
ATP-Gewinn		
Oxidation		
Reduktion		
Isomerisierung		
Phosphorylierung		
Dephosphorylierung		

Bitte erklären Sie, warum die bei den beiden Reaktionen beteiligten Reduktionsäquivalente in der Atmungskette unterschiedlich viele ATP liefern.

Antwort:

Im Citratzyklus laufen unter anderem folgende Reaktionen ab:



Bitte kreuzen Sie an, um welche Art von Reaktion es sich jeweils handelt:

Reaktion	Succinat → Fumarat	Malat → Oxalacetat
ATP-Gewinn		
ATP-Verbrauch		
NADH-Gewinn		X
NADH-Verbrauch		
FADH ₂ -Gewinn	X	
FADH ₂ -Verbrauch		
Reduktion		
Oxidation	X	X
Isomerisierung		
Phosphorylierung		
Dephosphorylierung		

Bitte erklären Sie, warum bei den beiden Reaktionen unterschiedliche Reduktionsäquivalente beteiligt sind.

Im ersten Fall handelt es sich um die Oxidation einer C-C-Bindung zu einer C=C-Doppelbindung, bei der weniger Energie frei wird als bei der Oxidation einer Hydroxylgruppe zu einer Ketogruppe. Nur im letzteren Fall reicht die Energie aus, um zwei Elektronen auf NAD⁺ zu übertragen. Für die Reduktion des FAD wird dagegen weniger Energie benötigt, so dass sie mit der ersten Reaktion gekoppelt werden kann.

Frage 5 (Tudzynski)

Grundlagen der Biologie II

Beschreiben Sie anhand von Beispielen, wie sich Pflanzen an Trockenstress anpassen können.

Antwortbeispiele:

- Verringerung der Oberfläche (Blattreduktion bis zu Dornen; Kugel: Kakteen)
- Einsenkung von Spaltöffnungen (Nadelblatt)
- Verdickte Cutikula (dto)
- Haare (div)

- Sukkulenz (Euphorbien, Kakteen, versch. Dickblattgewächse)

Frage 6 (Tudzynski)

Erläutern sie die Endosymbiontentheorie und nennen Sie die wesentlichen Argumente, die sie unterstützen.

Antwortbeispiele:

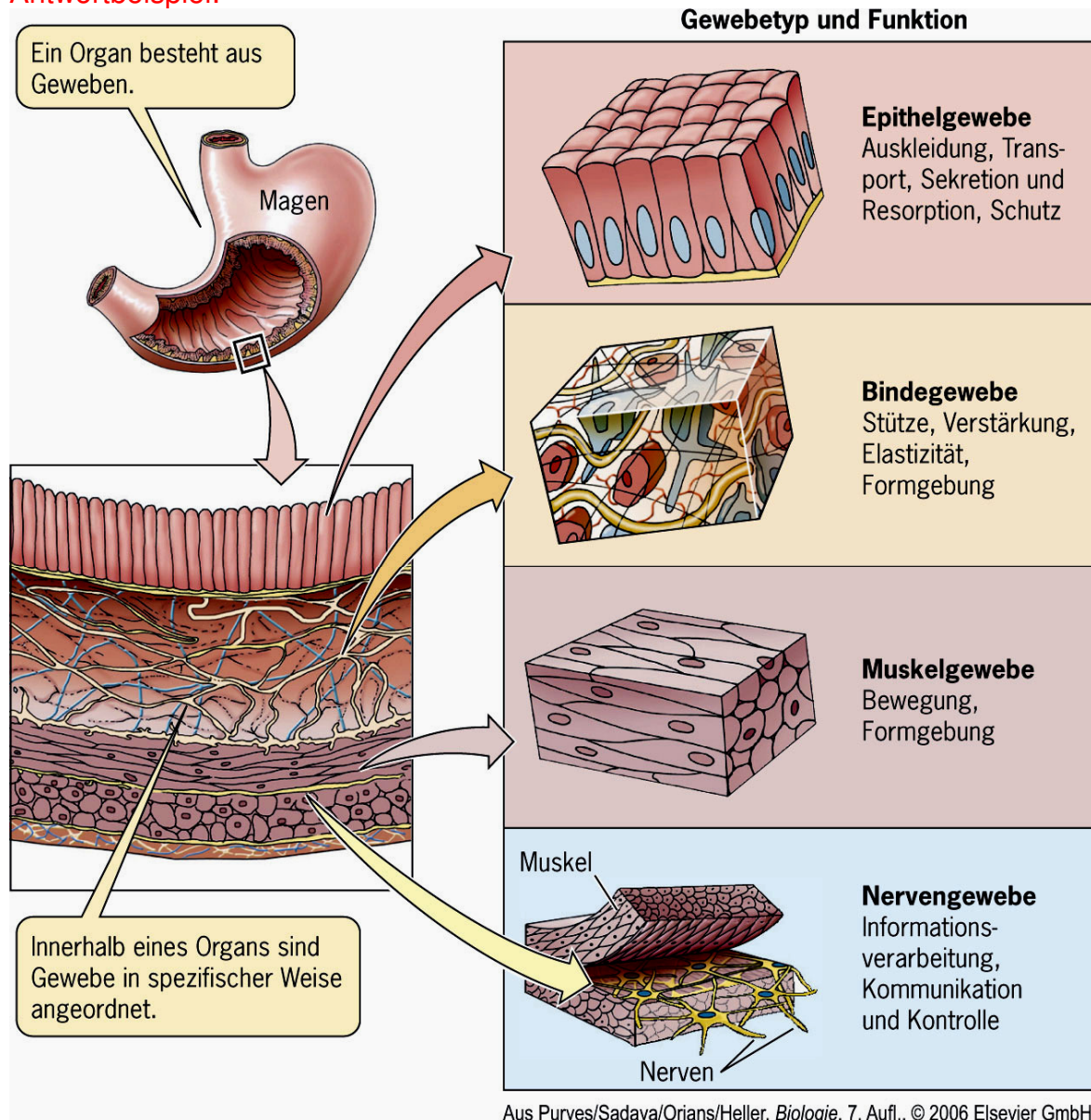
Die Organellen der Pflanzenzelle sind abgeleitet von endosymbiontischen Prokaryonten.

- Organellen sind semi-autonom.
- Genetischer Apparat ist prokaryotisch (Ribosomen, etc.).
- Doppelmembran von Organellen
- Rezente Algen/Tiersymbiosen

Frage 7 (Weber):

Nennen Sie die vier tierischen Gewebetypen und beschreiben Sie kurz deren Funktion.

Antwortbeispiel:



Frage 8 (Kurtz)

Neben dem erworbenen Immunsystem (auch bekannt als adaptives Immunsystem) gibt es noch das angeborene Immunsystem (engl. „innate immunity“). Erläutern Sie die wesentlichen Charakteristika dieses angeborenen Immunsystems. Wie unterscheidet es sich vom erworbenen Immunsystem? Welche Tiere besitzen ein angeborenes Immunsystem?

Antwortbeispiel:

Das angeborene Immunsystem stellt einen ersten, raschen Schutz gegen Pathogene und Parasiten dar. Ein Großteil der Krankheitserreger wird bereits von diesem System abgewehrt. Angeborene Immunität basiert auf Rezeptoren (sog. PRR's=Pattern Recognition Receptors, z.B. Toll-like receptors), die evolutiv konservierte Muster (sog. PAMP's=Pathogen associated molecular patterns) von Pathogenen und Parasiten erkennen. Da diese Muster nicht spezifisch sind, gilt auch die angeborene Immunantwort im Gegensatz zur erworbenen Immunantwort i.d.R. als unspezifisch. Auch die Existenz eines Immungedächtnisses wird im Allgemeinen für das angeborene Immunsystem nicht angenommen. Alle Tiere besitzen ein angeborenes Immunsystem, während das erworbene Immunsystem i.e.S. erst bei den Wirbeltieren entstanden ist.

Frage 9 (Kullmann)

Freilandbiologie, zoologischer Teil

a) Welches Artkonzept stellt die Art als natürliche Fortpflanzungsgemeinschaft in den Vordergrund?

Das biologische Artkonzept

b) Wie nennt man in der phylogenetischen Systematik eine geschlossene Abstammungsgemeinschaft?

Monophyletische Gruppe

c) Wie lauten die wissenschaftlichen Namen der beiden Brustsegmente von Insekten, an denen sich Flügel befinden können?

Meso- und Metathorax

d) Nennen Sie zwei Muschelarten (deutscher Name), die als Neozoen in mitteleuropäischen Fließgewässern leben.

Körbchenmuschel, Dreikantmuschel

e) Wie lautet der wissenschaftliche Name der Raspelzunge der Mollusca und welche Molluscengruppe (wissenschaftlicher Name) hat diese Raspelzunge reduziert?

Radula / Bivalvia

f) Wie lautet der wissenschaftliche Name der Schwanzlurche?

Caudata

g) Welches ist die einzige ursprünglich in Mitteleuropa heimische Schildkröten Art?

Europäische Sumpfschildkröte

Frage 10 (Tenberge)

Freilandbiologie, botanischer Teil

- a) Bitte benennen und skizzieren Sie vier verschiedene Blütenstandsformen. Bitte geben Sie jeweils eine Art (Botanischer Namen, Familie) an, die die Blütenstandsform entwickelt. (6/10)

Bezeichnung: Skizze:	Bezeichnung: Skizze:
Artname: Familie:	Artname: Familie:
Bezeichnung: Skizze:	Bezeichnung: Skizze:
Artname: Familie:	Artname: Familie:

- b) Bei den *Asteraceae* wirkt ein Blütenstand wie eine Einzelblüte und stellt so ein Pseudanthium dar. Bitte erläutern Sie die Bedeutung. Bitte skizzieren und beschriften Sie ein Beispiel. (4/10)

Bedeutung des Pseudanthiums:
Skizze:

Antwortbeispiele:

- a) Rispe, Traube, Ähre, Kolben, Köpfchen, Körbchen, Dolde, Doppeldolde, Dichasiale Cyme, Thyrsus, Wickel, Schraubel, Kätzchen, Zapfen, Spirre, Trugdolde;
(Skizzen: siehe z.B. a) Schmeil-Fitschen, Flora von Deutschland und angrenzender Länder. 94. Aufl. S. 23 ff., Abb. 94 bis 112; b) Stützel, Botanische Bestimmungsübungen. Abb. 9, Seite 25;
Beispiele: siehe Schmeil-Fitschen, Flora von Deutschland und angrenzender Länder. 94. Aufl.
- b) Der Blütenstand wird so zu einer bestäubungsbiologischen Einheit, einer Blume. Pseudanthien wirken auf manche Blütenbesucher attraktiver als einzelne große Blüten. Skizze gemäß „Schmeil-Fitschen“/Vorlesung: Blüten in traubig aufgebauten Köpfchen, diese von Hülle aus kelchartigen Hochblättern (Involucrum) umgeben; Tragblätter der Einzelblüten als Spreuschuppen differenziert oder fehlend; Röhrenblüten auf der Scheibe und Zungen- als Randblüten oder Körbchen entweder nur mit Röhrenblüten (ggf. am Rand vergrößert und zygomorph) oder nur mit Zungenblüten;