

# Maturprüfung SpF Biologie / Chemie, GKG, Basel-Stadt

## Schriftliche Maturaprüfung in Biologie 2017

### Hinweise:

---

- ✓ Verwenden Sie bitte für jede Aufgabe ein neues Blatt.
- ✓ Sie können alle Antworten **direkt aufs Aufgabenblatt** schreiben, soweit Platz vorhanden.
- ✓ Versehen Sie jedes Blatt mit Ihrem Namen.
- ✓ Unleserliches wird nicht korrigiert und demzufolge auch nicht bewertet.
- ✓ Geben Sie am Schluss alle Blätter inklusive aller Aufgaben- und Notizblätter ab.
- ✓ Wir bitten Sie um eine saubere Darstellung, eine gut lesbare Schrift und um das Freilassen eines Randes für die Korrektur auf der rechten Blattseite (3cm).
- ✓ Legen Sie alle Blätter am Schluss wieder in die Mappe „Biologie“.
- ✓ Die erreichbaren Punkte sind bei allen Aufgaben angegeben.

**Dauer:** 120 Min.

**Hilfsmittel:** Taschenrechner gemäss Richtlinien Mathematik

**Punktemaximum:** 50 Punkte (Punktemaximum nicht erforderlich für eine 6)

**Viel Erfolg!**

1.1. „Bei Isolation eines Biotops nimmt die Biodiversität ab“.

Erklären Sie an zwei unterschiedlichen Beispielen, dass diese Behauptung sowohl belegt wie auch widerlegt werden kann. (2 Punkte)

1.2. Eine extensiv bewirtschaftete Magerwiese wird in eine landwirtschaftlich intensiv genutzte, regelmässig gemähte und gedüngte Fettwiese umgewandelt.

Schildern und erklären Sie die möglichen Auswirkungen auf die Artenvielfalt und die Populationsgrößen von Insekten. (2 Punkte)

- 1.3. Bei experimentell fragmentierten, ungemähten Magerwiesenabschnitten (4,5m auf 4,5m) durch Mähen eines umliegenden Streifens von 5m Breite wurde ein markanter Rückgang der Schmetterlingspopulationen auf 19 Arten gegenüber den unberührten ganzteiligen Magerwiesen festgestellt (26 Arten), obwohl die Zahl der Blüten in den Fragmentflächen innerhalb zweier Jahre im Vergleich zu den Kontrollflächen deutlich anstieg.

Schildern Sie 4 Möglichkeiten, wie die Schmetterlinge auf die Fragmentierung unterschiedlich reagiert haben könnten und erklären Sie, wie dadurch ein Populationsrückgang entstehen konnte. (4 Punkte)

- 1.4. Wenn eine invasive Art neu in ein bestehendes Ökosystem Einzug hält, nimmt die Artenvielfalt erst mal um eine Art zu. Wieso sind invasive Arten trotzdem längerfristig ein Problem für die Erhaltung der Biodiversität?

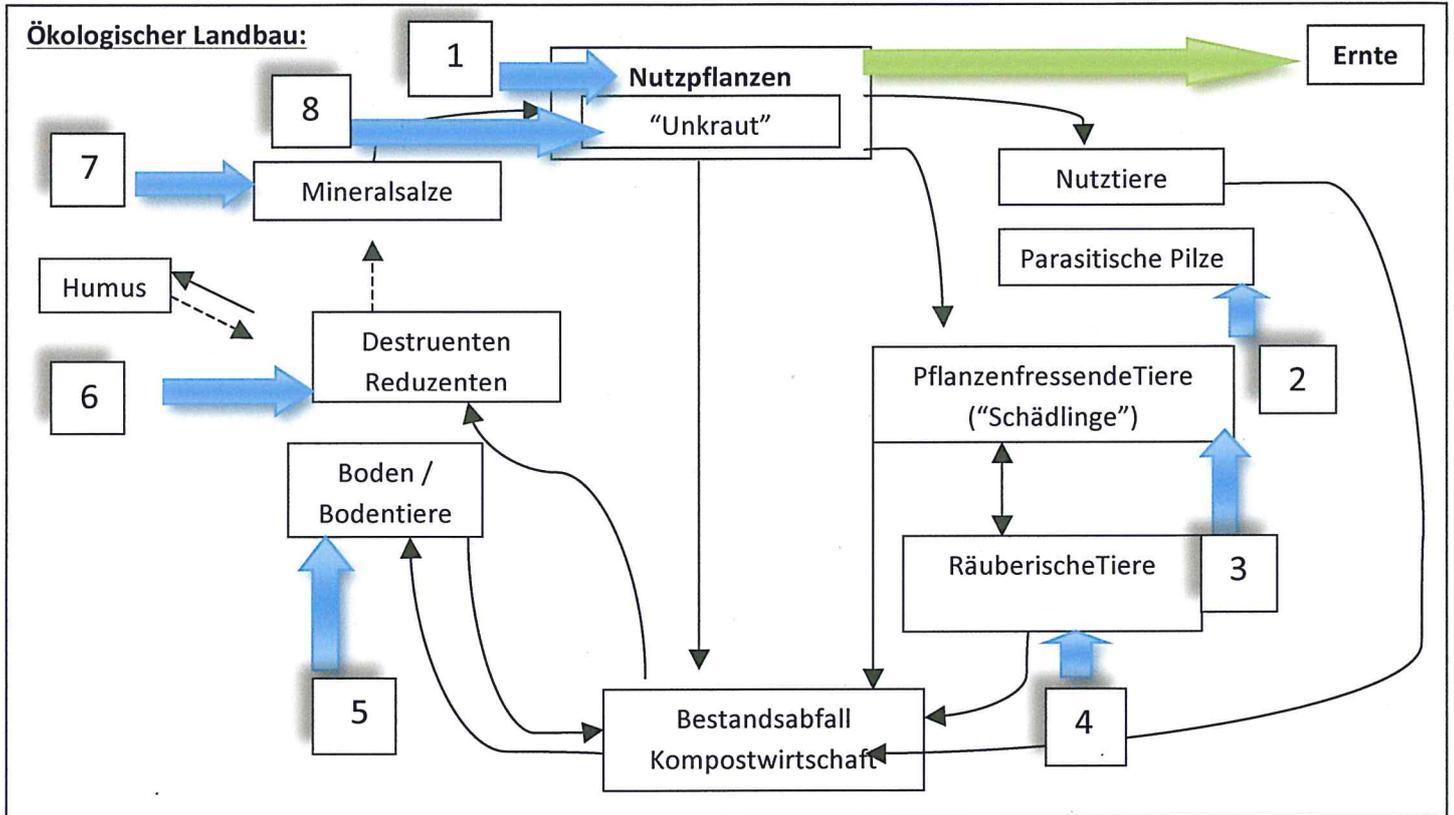
Schildern Sie die Problematik generell und belegen Sie sie anhand je eines tierischen und eines pflanzlichen Beispiels. (2 Punkte)

2.1. Erläutern Sie vier brauchbare ökologisch vertretbare Möglichkeiten, DDT in der Malariabekämpfung und /oder der Landwirtschaft zu ersetzen. (4 Punkte)

2.2. Warum wird Chloroform heute nicht mehr als Narkosemittel eingesetzt? (1 Punkt)

2.3. Worin besteht die Ähnlichkeit von Chloroform mit DDT? (1 Punkt)

2.4. Erklären Sie die Grundlagen der biologischen Landwirtschaft, indem Sie entsprechende Vorschläge für Förderungs- oder Bekämpfungs- Massnahmen zu den mit blauen Pfeilen 1 bis 8 markierten Kästchen angeben. ( 4 Punkte)



3.1. Beurteilen Sie folgende Aussagen zum Nervensystem, indem Sie das entsprechende Feld „richtig“ oder „falsch“ ankreuzen. (2 Punkte)

(Pro korrekte Beurteilung erhalten Sie 0.5 Punkte; jede falsche Aussage ergibt einen Abzug von 0.5 Punkten; Minimalpunktzahl = 0, Maximalpunktzahl = 2)

	richtig	falsch
Eine hohe Reizintensität kann in bestimmten Nervenzellen zu einer Hyperpolarisation führen.		
Die Anzahl der Aktionspotentiale pro Zeiteinheit ist unbegrenzt.		
Die Neurotransmitter einer hemmenden Synapse bewirken an den Rezeptoren der postsynaptischen Membran eine Hemmung des Einstroms von Kalzium-Ionen.		
Neurotransmitter werden nach der Wirkung im synaptischen Spalt aufgespalten und recycelt.		

- 3.2. Misst man an den Lichtsinneszellen der Stäbchen das Rezeptorpotential bei einfallendem Lichtreiz, stellt man eine erstaunliche Änderung des Membranpotentials durch eine Hyperpolarisation von  $-30\text{mV}$  auf  $-60\text{mV}$  fest. Die Zelle ist also ohne Reiz stärker depolarisiert.

Erklären Sie dieses Phänomen, indem Sie detailliert beschreiben, was sich in der Lichtsinneszelle bei Dunkelheit und bei einem auftreffenden Lichtreiz abspielt. (5 Punkte)

- 3.3. Bei Wirbellosen finden sich meist recht dicke Nervenfasern. Trotzdem werden tiefere Reizleitungsgeschwindigkeiten gemessen, als bei den meisten weniger dicken Wirbeltiernerven. Erklären Sie diese Phänomene und schildern Sie die Auswirkungen auf den Energiehaushalt der jeweiligen Tierkategorien. (3 Punkte)

## 4.1. Klassische Genetik (6 Punkte)

a) Im Genetikpraktikum haben Sie verschiedene reinerbige Wild- und Mutanten-Stämme der Fruchtfliege *Drosophila melanogaster* untereinander gekreuzt. In diesem Jahr standen Ihnen unter anderem ein Stamm mit dunklem Körper (ebony (e)) und ein Stamm mit weissen Augen (white (w)) für die Experimente zur Verfügung.

Zeigen Sie mit einem vollständigen Kreuzungsschema gemäss den üblichen GKG-Regeln auf, welche Genotypen und Phänotypen in der ersten und in der zweiten Tochtergeneration zu erwarten sind, wenn Weibchen mit weissen Augen (mit normalfarbenem Körper) mit Männchen mit dunklem Körper (mit normalfarbenen roten Augen) gekreuzt werden.

Die Mutation für dunkle Körper liegt auf dem Chromosom III, die Mutation für weisse Augen auf dem Geschlechtschromosom I. Geben Sie für das voraussichtliche Auftreten der verschiedenen Phänotypen in F1 und F2 die entsprechenden Verhältnisse an.

b) Zeigen Sie, wo sich beim untersuchten Kreuzungsbeispiel die 3 Regeln von Mendel zeigen und wo nicht. Begründen Sie Ihre Antwort jeweils.

#### 4.2. Molekulargenetik (4 Punkte)

a) Bei gesunden Menschen wird die Blutzuckerkonzentration im Blut reguliert, indem bei hohem Blutzuckerspiegel die Betazellen der Bauchspeicheldrüse vermehrt das Proteinhormon Insulin ausschütten, das u.a. die Aufnahme von Blutzucker in die Zellen bewirkt.

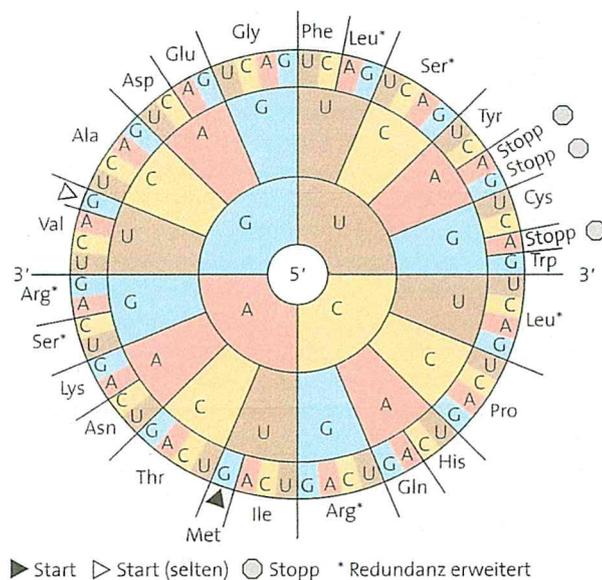
Die folgende DNA-Sequenz ist ein ganz kleiner Ausschnitt (Basen 289 bis 300) aus dem menschlichen Insulin - Gen:

3' ... GAC ACG CCG AGT ... 5'

5' ... CTG TGC GGC TCA ... 3'

Leiten Sie mithilfe der Code-Sonne (Abbildung unten) die entsprechende Aminosäure-Sequenz ab, indem Sie die einzelnen Schritte der Proteinsynthese schriftlich darstellen. Dabei sei der obere Strang der codogene Strang.

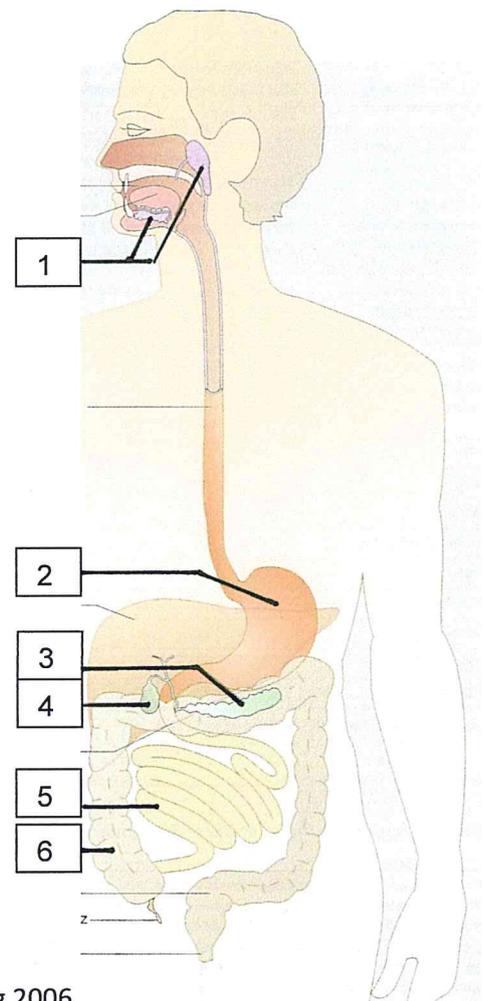
b) Bei der markierten Base (fett und unterstrichen) erfolgt durch ein Mutagen eine Punktmutation! Stellen Sie mindestens zwei mögliche Mutationstypen und deren Folgen für die Wirksamkeit des Hormons dar.



## 5. ERNÄHRUNG

10 Punkte

5.1. Erstellen Sie eine Legende zu den Nummern 1-6 in der folgenden Abbildung der Verdauungsorgane des Menschen und ordnen Sie jedem der sechs Organe zwei wichtige Aufgaben zu. (3 Punkte)



Quelle: Natura: Grundlagen der Biologie, Klett und Balmer Verlag 2006

5.2. Die Oberfläche des Dünndarms wird auf etwa 200 Quadratmeter geschätzt. Erläutern Sie in einem kurzen Artikel oder mit einer beschrifteten Skizze, wie diese enorme Vergrößerung zustande kommt. Verwenden Sie für Ihre Antwort die entsprechenden Fachbegriffe. (1.5 Punkte)

5.3. Bei Pflanzenfressern stellt man im Verdauungstrakt eine hohe Aktivität von Amylase fest: Beim Maulwurf von Chitinase, beim Pfauenauge von Saccharase und bei Schmeißfliegenlarven von Proteasen und Lipasen.

Erklären Sie die hohe Enzymtätigkeit jeweils aus der Lebensweise dieser Tiere. (2 Punkte)

5.4. Entscheiden Sie, welche der folgenden Aussagen richtig (R) und welche falsch (F) sind: (3.5 Punkte)

(Pro korrekte Beurteilung erhalten Sie 0.25 Punkte; jede falsche Aussage ergibt einen Abzug von 0.25 Punkten; Minimalpunktzahl = 0, Maximalpunktzahl = 3.5)

	R	F
Fettsäuren können im Dünndarm nicht direkt ins Blut aufgenommen werden.		
Die meisten der 20 Aminosäuren sind essentielle Aminosäuren.		
Die Eiweissverdauung beginnt durch die Speichelenzyme bereits im Mund.		
Amylase spaltet Stärke und Glykogen in Maltose.		
Bakterien im Dickdarm können als Nützlinge Zellulose spalten.		
Glukagon ist das Hormon, das Glykogen zu Glukose abbaut.		
Der pH-Wert nimmt vom Magen in Richtung Dünndarm ab.		
Die Rückresorption in den Nierenkanälchen ist ein selektiver Transport.		
Der Grundumsatz einer erwachsenen Person beträgt im Durchschnitt mehr als 20000 kJ.		
Die biologische Wertigkeit von Proteinen gibt deren Energieinhalt an.		
Die Pfortader transportiert die resorbierten Nährstoffe vom Dünndarm in die Leber.		
Der Transport des Nahrungsbreis durch die Speiseröhre erfolgt immer passiv.		
Mehrfach ungesättigte Fettsäuren werden oft auch als „gute Fette“ bezeichnet.		
Gallensäure wird im Pankreas aus Cholesterin gebildet.		