



THEORIETEST

7. Dezember 2006

Lies die folgenden Anweisungen sehr gründlich:

1. Es stehen dir drei (3) Zeitstunden zur Bearbeitung zur Verfügung.
2. Überprüfe die Vollständigkeit der Frage- und Antwortbögen.
3. Benutze nur den Kugelschreiber, der ausgegeben wurde.
4. Schreibe deinen Namen, dein Land und deine Unterschrift auf den Antwortbogen.
5. Lies die Aufgabe gründlich durch und schreibe deinen gesamten Lösungsweg und die richtige Antwort in die entsprechenden Kästchen des **Antwortbogens**. **Nur dieser wird gewertet!**
6. **Keinem Teilnehmer ist es erlaubt, eigene Schreibutensilien und Hilfsmittel von außerhalb des Prüfungsraums mitzubringen. Nachdem du deine Antworten abgeschlossen hast, musst du alle Frage- und Antwortbögen auf deinem Arbeitstisch geordnet liegen lassen.**
7. **Punkte Regeln:** Die Bewertung erfolgt nach den Angaben bei jeder Aufgabe



Regeln für die Prüfung

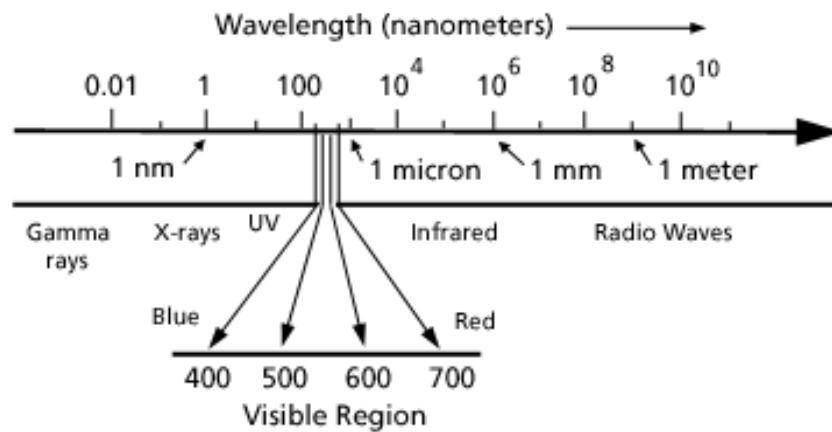
1. Alle Teilnehmer müssen 10 Minuten vor Beginn der Prüfung im vorderen Teil des Prüfungsraums erscheinen.
2. Den Teilnehmern ist es nicht erlaubt, andere Hilfsmittel als ihre persönlichen Medikamente oder medizinische Hilfsmittel mitzubringen.
3. Jeder Teilnehmer muss an dem für ihn oder sie bestimmten Tisch sitzen.
4. Vor Beginn der Prüfung müssen die Teilnehmer die von den Organisatoren zur Verfügung gestellten Hilfsmittel und Schreibutensilien überprüfen (Kugelschreiber, Radiergummi, Anspitzer, Bleistift, Taschenrechner und Notizheft).
5. Jeder Teilnehmer muss die Vollständigkeit der Frage- und Antwortbögen überprüfen und nach dem ertönen der Klingel beginnen. Wenn deine Frage- oder Antwortbögen unvollständig sind, hebe deine Hand.
6. Die Teilnehmer müssen ihren Namen und ihr Land auf jeden Antwortbogen schreiben. Die Fragen können in beliebiger Reihenfolge beantwortet werden, dürfen aber nur auf einer Seite des Antwortbogens geschrieben werden.
7. Während der Prüfung dürfen die Teilnehmer den Prüfungsraum nicht verlassen außer in Notfällen oder in Begleitung einer Prüfungsaufsicht.
8. Die Teilnehmer dürfen andere Teilnehmer nicht belästigen oder die Prüfung stören. Wenn sie Hilfe brauchen, sollen die Teilnehmer die Hand heben und die Aufsicht wird ihnen zur Hilfe kommen.
9. Es wird keine Fragen oder Diskussionen zu den Aufgaben geben. Die Teilnehmer müssen an ihrem Tisch bleiben, bis die Prüfungszeit zu Ende ist, auch wenn sie die Prüfung beendet haben oder nicht mehr weiter arbeiten wollen.
10. Am Ende der Prüfungszeit wird ein Klingelsignal gegeben. Du darfst nichts mehr auf den Antwortbogen schreiben, nachdem die gegebene Zeit abgelaufen ist. Alle Teilnehmer müssen den Raum leise verlassen. Die Frage- und Antwortbögen müssen auf dem Tisch liegen gelassen werden.

Physik (10 Punkte)

Albert Einstein hat 1905 die Idee aufgebracht, dass Strahlung einer Frequenz nur als Vielfaches einer Grundeinheit, einem *Quantum*, existieren kann. Der Träger dieses Quants wurde später *Photon* genannt. Die Energie E jedes einzelnen Photons ist proportional zur Frequenz f der Strahlung, wobei die Proportionalitätskonstante das Planck'sche Wirkungsquantum $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J s ist:

$$E = h \cdot f$$

Zum Beispiel besteht Strahlung im sichtbaren grünen Wellenlängenbereich (mit Wellenlänge $\lambda = c/f \sim 500$ nm) aus Photonen der Energie $E \sim 2,5$ eV, während Röntgenstrahlung ($\lambda = c/f \sim 1$ nm) aus Photonen der Energie $E \sim 1,2$ keV besteht. (Beachte, dass $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19}$ J und die Lichtgeschwindigkeit durch $c = 3,0 \times 10^8$ m/s gegeben ist.) Verwende diese Informationen und die Abbildung 1, um folgende Fragen zu beantworten:



Electromagnetic Spectrum

Abbildung 1

Wavelength	Wellenlänge	Visible Region	Sichtbarer Bereich
Gamma rays	Gammastrahlung	Blue	blau
X-rays	Röntgenstrahlung	Red	rot
Infrared	Infrarot	Electromagnetic Spectrum	Elektromagnetisches Spektrum
Radio Waves	Radiowellen		

1. **(3,5 P.)** Betrachte Elektronen, die durch eine Spannung von 6000V in einer Vakuumröhre beschleunigt werden. Nach der Beschleunigung werden Sie durch die Kollision mit einer Platte gestoppt. Bei diesem Prozess entsteht Strahlung, die sogenannte *Bremsstrahlung*.

a) **(1,0 P.)** Berechne die Energie der entstehenden Strahlung in J. (Die Elementarladung beträgt $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C.)

b) **(0,5 P.)** Was ist die höchste in diesem Prozess produzierte Frequenz? Kreuze das korrekte Kästchen an.

c) **(2,0 P.)** Berechne die Energie und die Geschwindigkeit eines Protons, wenn es durch die gleiche Spannung beschleunigt wird. (Die Masse eines Protons beträgt $m_p = 1,67 \times 10^{-27}$ kg.)

2. (6,5 P.) Betrachte den in Abbildung 2 dargestellten Versuchsaufbau. Wenn die metallische Platte *B* mit Licht der Frequenz *f* oberhalb einer kritischen Frequenz f_c bestrahlt wird, fließt ein elektrischer Strom im Stromkreis. Hierbei hängt die kritische Frequenz von dem Material der Platte *B* ab. Um diesen Strom zu stoppen, kann eine Spannung zwischen den Platten *A* und *B* angelegt werden. Dies kann durch ein Verschieben des Kontaktes an dem Widerstand erreicht werden. Die *minimale* Spannung V_0 , die zum Stoppen des Stromes notwendig ist, hängt von der Frequenz *f* des auf *B* einfallenden Lichtes ab.

a) (1,0 P.) Bestimme den Zusammenhang zwischen V_0 und *f* für Frequenzen größer als f_c .

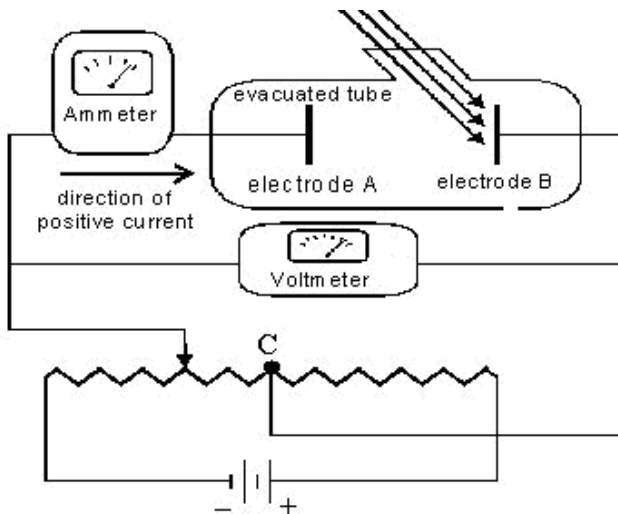
b) (4,5 P.) Verwende die folgenden experimentellen Daten, um einen Graphen für die notwendige Spannung (vertikal) als Funktion der Frequenz (horizontal) zu zeichnen.

<i>f</i> in 10^{15} Hz	V_0 in V
3,0	4,3
4,0	8,3
5,0	12,1
6,0	16,9
7,0	21,1
8,0	24,1
9,0	29,3
10,0	33,0

Bestimme die Steigung der Kurve im Graphen und gib die kritische Frequenz f_c an.

c) (1,0 P.) Wie kann die Existenz dieses “kritischen” Wertes für die Frequenz, unterhalb dessen dieses Phänomen nicht mehr auftritt, mit Hilfe von Photonen oder Energiepaketen erklärt werden? Kreuze das/die richtige(n) Kästchen an.

Das Photon hat eine zu kleine Energie	<input type="checkbox"/>
Es werden nicht genug Photonen erzeugt	<input type="checkbox"/>
Die Wellenlänge jedes einzelnen Photons ist zu klein	<input type="checkbox"/>



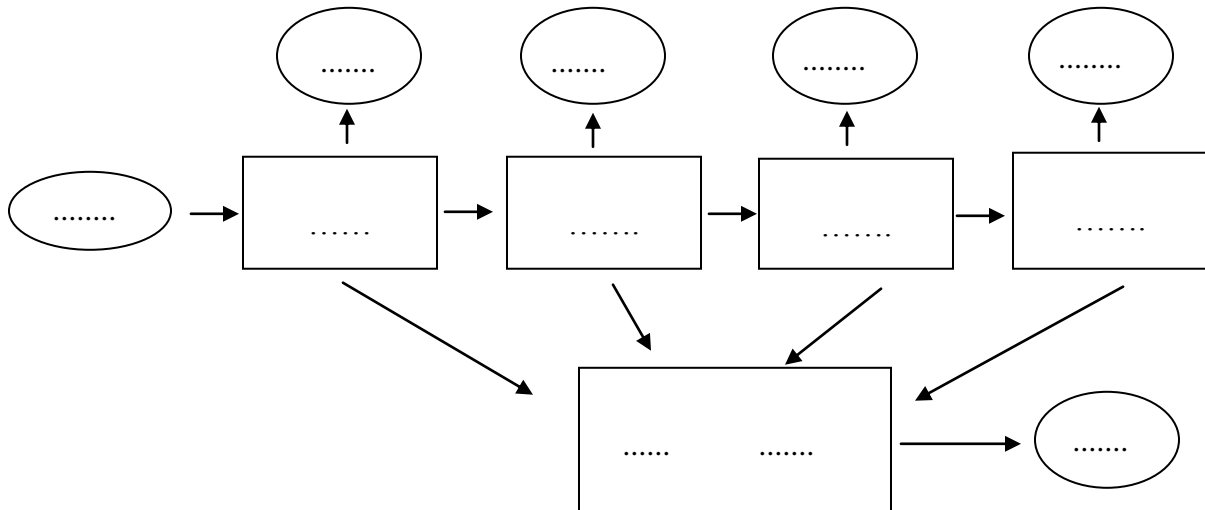
Übersetzung für Abbildung 2
 Evacuated tube - Vakuumröhre
 Electrode – Elektrode
 Direction of positive current – Stromrichtung

Abbildung 2

Biologie (10 Punkte)

1- (2,5 Punkte)

Die folgende Abbildung zeigt den Energiefluss einer Nahrungskette mit mehreren Nahrungsebenen (Trophieebenen).



a) Fülle die leeren Felder des Schemas unter Verwendung des folgenden Codes aus:
 1 = Pilze, 2 = Schlange, 3 = Wärme, 4 = Frosch, 5 = Bakterien, 6 = Grille, 7 = Licht, 8 = Pflanze

Die Nummern des Codes können mehr als einmal verwendet werden. (8x0,125)

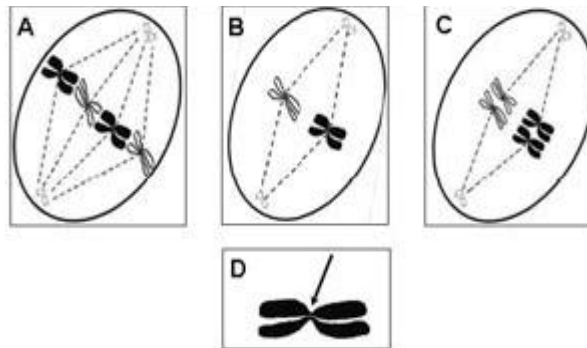
b) Schreibe in die Kästchen des Schemas die römischen Zahlen für die folgenden Begriffe:
 (I) = Destruenten, (II) = Produzenten, (III) = Konsumenten

(Manche Zahlen können mehr als einmal vergeben werden.) (5x0,25)

c) Wie viele Trophie-Ebenen gibt es in dieser Nahrungskette? (0,25)

2- (2,5 Punkte)

Die Zeichnungen A, B und C zeigen verschiedene Stadien der Zellteilung (Kernteilung). In dieser Zelle ist die diploide Zahl der Chromosomen (2n) gleich 4.



Antwortcode für die Fragen a) und b):

1 = S Phase	6 = homologe Chromosomen	11 = Interphase
2 = G ₁ Phase	7 = Meiose	12 = Centriolen
3 = Prophase	8 = Telophase	13 = Metaphase
4 = Centromere	9 = Metaphase I	14 = Mitose
5 = Anaphase	10 = Metaphase II	15 = Chromatiden

(Die Nummern des Codes können mehr als einmal verwendet werden.)

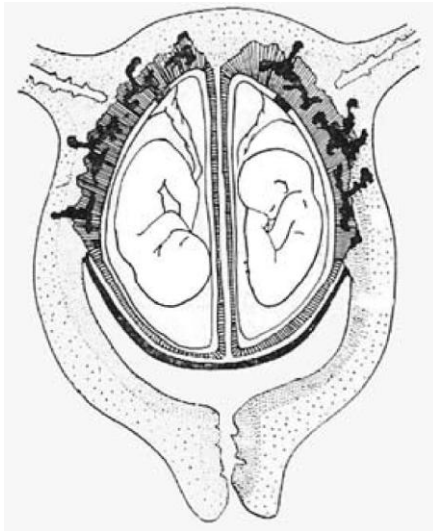
a) Schreibe in die Tabelle des Antwortbogens die richtigen Nummern des Codes. (9x0,25)

	Typ der Zellteilung (Kernteilung)	Name der gezeigten Zellteilungsphase	Was wird in der nächsten Phase voneinander getrennt?
Abb. A			
Abb. B			
Abb. C			

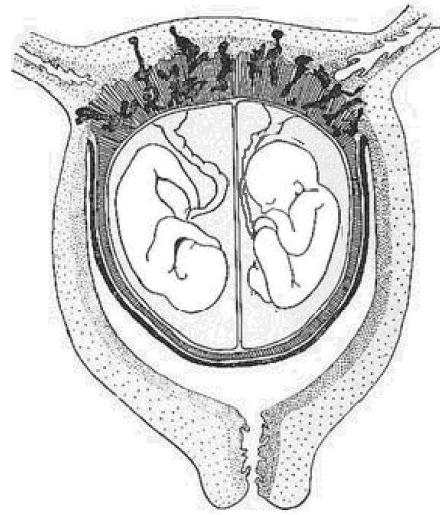
b) Wie heißt die in Abb. D gekennzeichnete Struktur? Verwende den Code. (0,25)

3 - (2,5 Punkte)

Die Abbildungen A und B zeigen die Gebärmutter (Uterus) zweier schwangerer Frauen.



A



B

a) Kreuze das richtige Kästchen für den Typ der Zwillinge in A und B an. **(1,0)**

Art der Zwillinge	Abb. A	Abb. B
Eineiig (monozygotisch)		
Zweieiig (dizygotisch)		
Dreieiig (trizygotisch)		

b) Kreuze das richtige Kästchen für die mögliche Geschlechtsverteilung der Zwillinge an: **(1,0)**

Antwortmöglichkeiten	Abb. A	Abb. B
Nur von gleichem Geschlecht		
Nur von unterschiedlichem Geschlecht		
Können von unterschiedlichem Geschlecht sein		

c) Kreuze die richtigen Kästchen für die Aussagen zur allgemeinen Funktionen der Plazenta an **(0,5)**

Funktionen der Plazenta	Richtig	Falsch
1. Transfer von Sauerstoff, Nährstoffen und Hormonen von der Mutter zum Foeten		
2. Hilfe beim Verdauen von Nahrung der Mutter		
3. Schutz des Foeten vor den meisten Pathogenen		
4. Herausfiltern der Abfallprodukte des Foeten		

4- (2,5 Punkte) Im dieser Frage geht es um folgende eukaryotische Zellen: Wechseltierchen (Amoebe), Pantoffeltierchen (Paramecium), Augentierchen (Euglena), Schlafkrankheitserreger (Trypanosoma), Spermien (Spermatozoa) and Epithelzellen des Eileiters. Beantworte die folgenden Fragen.

a) Kreuze in der folgenden Tabelle die Strukturen an, welche die unterschiedlichen Zellen besitzen. **(1,0)**

	Amoebe	Paramecium	Euglena	Trypanosoma	Spermium	Epithelzelle des Eileiters
Cilien						
Geißel (Flagellum)						
Scheinfüßchen (Pseudopodien)						

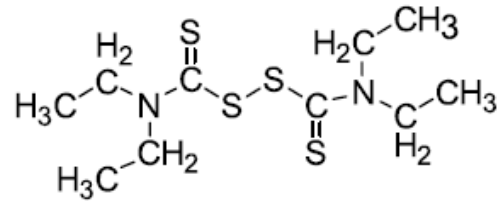
b) Kreuze in der nachfolgenden Tabelle diejenigen Funktionen an, welche diese Strukturen (Cilien etc.) in diesen unterschiedlichen Zellen erfüllen. **(1,5)**

	Amoebe	Paramecium	Euglena	Trypanosoma	Spermium	Epithelzelle des Eileiters
I- dienen nur der Bewegung des die Zelle umgebenden Mediums						
II- dienen nur der Bewegung der Zelle						
III- beides I und II						

Denk daran, immer alle Ergebnisse in den Antwortbogen zu übertragen!

Chemie (10 Punkte)

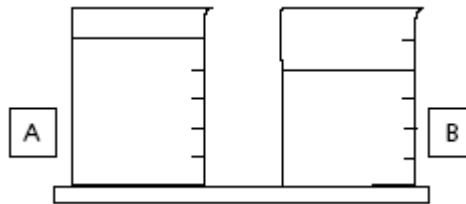
1- (2,5 Punkte) Das Medikament *Dissulfiram*, das die nachstehende Strukturformel besitzt, hat große gesellschaftliche und therapeutische Bedeutung. Es wird in der Behandlung von Alkoholikern eingesetzt, bei denen es eine Intoleranz für in Getränken enthaltenen Ethanol erzeugt.



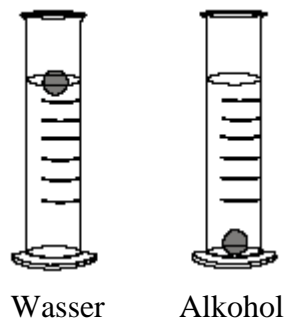
Dissulfiram

- (0,5 Punkte) Gib die Summenformel von *Dissulfiram* an!
- (1,0 Punkt) Gib die Anzahl der ungebundenen Elektronenpaare dieses Moleküls an!
- (1,0 Punkt) Wäre es möglich, eine Verbindung wie *Dissulfiram* zu synthetisieren, die Sauerstoffatome anstatt von Stickstoff enthält? Beantworte die Frage mit ja oder nein!

2- (2,5 Punkte) Unten sind zwei identische Bechergläser gezeigt. Das eine enthält 1kg Wasser (H_2O). Das andere enthält die gleiche Masse an Alkohol (CH_3CH_2OH).



Benutzt man einen kleinen Ball mit ausgewählter Dichte, zeigt sich unten stehendes Ergebnis.



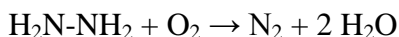
- (0,5 Punkte) In welchem Becherglas ist Wasser enthalten? A oder B?
- (1,0 Punkte) Berechne jeweils die **Stoffmenge** der Moleküle, die in Becherglas A und B enthalten sind.
- (1,0 Punkte) Berechne weiterführend zu Aufgabe **b)** die **Anzahl der Atome** in Becherglas A und B! Avogadro-Konstante = $6,02 \cdot 10^{23}$ ($C = 12g \text{ mol}^{-1}$, $H = 1g \text{ mol}^{-1}$, $O = 16g \text{ mol}^{-1}$)

3 – Zeppeline waren die größten fliegenden Luftfahrzeuge, die je gebaut wurden. Das größte von ihnen, die “Hindenburg” enthielt Wasserstoff an Stelle von Helium. Der Zeppelin hatte eine Länge von 250 Metern und ein Volumen von $200 \cdot 10^6$ Liter, was einer Gasmenge von $8,1 \cdot 10^6$ Mol entspricht. Wasserstoff ist hochentzündlich. Das führte dazu, dass die “Hindenburg” am 6. Mai 1937 explodierte.

a) (0,5 Punkte) Schreibe die Reaktionsgleichung für die Verbrennung von Wasserstoff.

b) (2,0 Punkte) Der zur Füllung der “Hindenburg” verwendete Wasserstoff, wurde aus der Reaktion von Eisen mit Säure erzeugt (wobei sich Fe^{2+} bildet). Berechne die dazu notwendige Masse von Eisen und schreibe die ausglichene Reaktionsgleichung auf!

4 – (2,5 Punkte) Hydrazin wird als Raketentreibstoff verwendet, wobei die Verbrennung nach unten stehender Reaktionsgleichung erfolgt.



Die Enthalpieänderung dieser Reaktion kann durch die einzelnen Enthalpien der beteiligten Bindungen beschrieben werden. Bei der Bildung einer Bindung, wird Energie frei. Wird hingegen eine Bindung gebrochen, muss Energie zugeführt werden. Die unten stehende Tabelle zeigt die Enthalpie (Bindungsenergie) für ein Mol einer gebrochenen Bindung.

Bindung	Enthalpie (kJ/mol)
H-H	436
H-O	464
N-N	163
N=N	514
N≡N	946
C-H	413
N-H	389
O=O	498
O-O	134
C-O	799

Berechne die Enthalpieänderung für die Verbrennung von einem Mol Hydrazin!