

12TH INTERNATIONAL JUNIOR SCIENCE OLYMPIAD

IJSO-2015



2.-11. Dezember 2015 | Daegu, Südkorea

Theorie Test

– Aufgabenblatt –

6. Dezember 2015

**Blättere die Seite erst um,
wenn das Signal ertönt.
Andernfalls droht dir eine Strafe.**



- 1. Du hast 5 Minuten Lesezeit für die "PRÜFUNGSREGELN" , die "HINWEISE ZUR BEARBEITUNG" und die "BEDIENUNGSANLEITUNG FÜR DEN TASCHE NRECHNER" auf den Seiten 1 bis 3.**
- 2. Beantworte KEINE Aufgaben, bevor das STARTSIGNAL gegeben wird. Andernfalls droht dir eine Strafe.**

PRÜFUNGSREGELN

1. Teilnehmende dürfen keine anderen Hilfsmittel als ihre persönlichen Medikamente oder medizinische Hilfsmittel mitbringen.
2. Jede(r) Teilnehmende muss an dem für sie oder ihn bestimmten Tisch sitzen.
3. Vor Beginn müssen die Teilnehmenden die von den Organisatoren zur Verfügung gestellten Hilfsmittel und Schreibutensilien überprüfen (Stifte, Taschenrechner und Notizpapier).
4. Beantworte KEINE Aufgaben, bevor das **STARTSIGNAL** gegeben wird.
5. Während der Prüfung dürfen die Teilnehmenden den Prüfungsraum nur in Notfällen verlassen und auch dann nur in Begleitung einer Prüfungsaufsicht.
6. Du darfst andere Teilnehmende nicht belästigen und auch nicht die Prüfung stören. Wenn du Hilfe brauchst, hebe deine Hand und die Aufsicht wird dir zur Hilfe eilen.
7. Es werden KEINE Fragen oder Diskussionen zu den Aufgabenstellungen zugelassen. Alle Teilnehmenden müssen an ihrem Tisch bleiben, bis die Prüfungszeit zu Ende ist, auch wenn sie die Prüfung beendet haben oder nicht mehr weiter arbeiten wollen.
8. Am Ende der Prüfungszeit wird es ein **Stoppsignal** geben. Danach darfst du NICHTS mehr auf den Antwortbogen schreiben. Das Aufgabenblatt und der Antwortbogen sowie Stifte, Taschenrechner und Notizblätter müssen ordentlich auf dem Tisch abgelegt werden. Verlasse deinen Arbeitsplatz erst, wenn ALLE Antwortbögen eingesammelt worden sind.



HINWEISE ZUR BEARBEITUNG

1. Nach dem STARTSIGNAL stehen dir 3 Zeitstunden und 30 Minuten zur Bearbeitung der Aufgaben zur Verfügung.
2. Benutze NUR den Kugelschreiber, den die Organisatoren zur Verfügung stellen, und **nicht** den Bleistift.
3. Dir sollte ein 13-seitiger Antwortbogen vorliegen. Gib ein Handzeichen, falls dir kein Antwortbogen vorliegt.
4. Schreib deinen Namen, Code, die Nation und deine Unterschrift auf die erste Seite des Antwortbogens sowie deinen Namen und Code auf die folgenden Seiten des Antwortbogens.
5. Lies jede Aufgabe sorgfältig durch und notiere die korrekten Antworten in den entsprechenden Kästen auf dem Antwortbogen.
6. Werden Einheiten auf Antwortbogen vorgegeben, so must du die Ergebnisse zu diesen Einheiten passend notieren.
7. Nur der Antwortbogen wird bewertet. Bevor du die Antworten endgültig in deinem Bogen einträgst, nutze das dir zur Verfügung gestellte Notizpapier.
8. Bewertung: Erreichbare Punkte sind in den Aufgaben angegeben.
9. Die Gesamtanzahl der Fragen ist 6. Überprüfe nach dem STARTSIGNAL die Vollständigkeit von Aufgabenblatt (insgesamt 13 Seiten, Seite 5 bis 17). Hebe deine Hand, wenn etwas unvollständig ist.



Aufgaben

BEDIENUNGSANLEITUNG FÜR DEN TASCHENRECHNER

1. Einschalten: Drücke **ON/C**.
2. Ausschalten: Drücke **2ndF** **ON/C**.
3. Daten zurücksetzen / löschen: Drücke **ON/C**.
4. Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division

Beispiel 1) $45 + \frac{285}{3}$

ON/C 45 **+** 285 **÷** 3 **=** 140.

Beispiel 2) $\frac{18+6}{15-8}$

ON/C (18 **+** 6 **)** **÷** (15 **-** 8 **)** **=**
3.428571429

Beispiel 3) $42 \times (-5) + 120$

ON/C 42 **×** 5 **+/-** **+** 120 **=** -90.

ON/C 42 **×** (**-** 5 **)** **+** 120 **=** -90.

5. Potenzen

Beispiel 1) 8.6^{-2}

ON/C 8.6 **y^x** 2 **+/-** **=** 0.013520822

Beispiel 2) 6.1×10^{23}

ON/C 6.1 **×** 10 **y^x** 23 **=** 6.1×10^{23}

6. Um eine Zahl / Funktion zu löschen, bewege den Cursor zu der entsprechenden Zahl / Funktion und drücke dann **DEL**. Wenn der Cursor rechts hinter einer Zahl / Funktion steht, fungiert **DEL** als Back-Space.



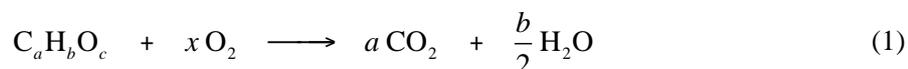
**Blättere die Seite erst um,
wenn das START-Signal ertönt.
Andernfalls droht dir eine Strafe.**



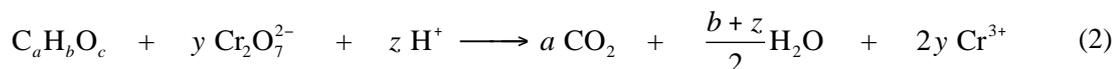
I. Der Chemische Sauerstoffbedarfstest (CSB-Test)

Der Chemische Sauerstoffbedarfstest (CSB-Test) wird häufig genutzt, um die Menge an organischen Verbindungen in Wasser indirekt zu bestimmen. Meist findet die Anwendung des CSB-Tests statt, um die Menge an organischen Verunreinigungen im Oberflächenwasser (von z. B. Seen und Flüssen) oder im Abwasser zu bestimmen und gibt somit Auskunft über die Wasserqualität. Die Einheit ist ppm (parts per million) und beschreibt die **zur Oxidation der Verunreinigungen in einem Liter Lösung benötigte Masse an Sauerstoffmolekülen (in mg)**. Der CSB-Test beruht darauf, dass nahezu alle organischen Verbindungen unter sauren Bedingungen durch starke Oxidationsmittel zu Kohlenstoffdioxid CO₂ oxidiert werden können.

Die zur Oxidation einer organischen Verbindung zu CO₂ und H₂O benötigte Stoffmenge an Sauerstoffmolekülen ist durch das Reaktionsschema (1) gegeben:



Kaliumdichromat (K₂Cr₂O₇) ist ein starkes Oxidationsmittel und wird unter sauren Bedingungen zur Oxidation organischer Verbindungen im CSB-Test genutzt. Die Gesamtreaktion von K₂Cr₂O₇ mit einer organischen Verbindung ist durch das Reaktionsschema (2) gegeben:



Die allgemeine Durchführung des CSB-Tests läuft wie folgt ab:

- (A) Eine K₂Cr₂O₇-Lösung (bekannter Konzentration) wird zu einer Lösung mit organischen Verunreinigungen gegeben. K₂Cr₂O₇ oxidiert die organischen Verunreinigungen nach Schema (2).
- (B) Nach vollständiger Oxidation der organischen Verunreinigungen wird die verbleibende Konzentration [K₂Cr₂O₇] durch Titration mit Fe²⁺-Ionen bestimmt. Dabei wird Fe²⁺ zu Fe³⁺ oxidiert und Cr₂O₇²⁻ zu Cr³⁺ reduziert. Die Titration gibt somit Auskunft über die Stoffmenge an Cr₂O₇²⁻, die zur Oxidation der Verunreinigungen benötigt wurde.
- (C) Die in Schritt B ermittelte Stoffmenge an K₂Cr₂O₇ kann nun genutzt werden, um die theoretische Stoffmenge an Sauerstoffmolekülen zu berechnen, die zur Oxidation derselben Menge an Verunreinigungen benötigt wird. Dazu vergleicht man x und y aus den Reaktionsschemata (1) und (2). Dies entspricht dann dem CSB.



[Aufgaben]

I-1. Zur Bestimmung des CSB aus dem zur Oxidation der organischen Verunreinigungen benötigten $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, wird das molare Verhältnis zwischen O_2 und $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ bei der Oxidation von 1 mol organischer Verunreinigungen benötigt. Dieses molare Verhältnis kann bestimmt werden, indem x und y aus den Reaktionsschemata (1) und (2) nach deren Ausgleichen verglichen werden. Folgendes Vorgehen ist hilfreich:

I-1-1. [0,5 Punkte] Drücke x in Abhängigkeit von a , b , und c aus, indem Du das Reaktionsschema (1) ausgleichst.

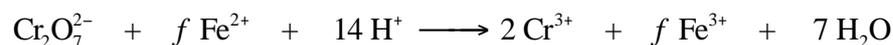
I-1-2. [0,5 Punkte] Drücke z in Abhängigkeit von y aus, indem Du die Ladungen im Reaktionsschema (2) ausgleichst.

I-1-3. [0,5 Punkte] Drücke y in Abhängigkeit von a , b , und c aus, indem Du das Reaktionsschema (2) ausgleichst.

I-1-4. [0,5 Punkte] Drücke x in Abhängigkeit von y aus, indem Du Deine Ergebnisse vergleichst.

I-2. Zur Bestimmung des CSB einer wässrigen Lösung, die eine unbekannte Verunreinigung enthält, wurden $2,6 \times 10^{-4}$ mol $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ zu 10,0 mL der verschmutzten Lösung gegeben. Nach vollständiger Oxidation wurden $1,20 \times 10^{-3}$ mol Fe^{2+} benötigt, um das verbleibende $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ zu titrieren.

I-2-1. [1,0 Punkte] Wie lautet der Koeffizient f im folgenden, ausgeglichenen Reaktionsschema für die Reaktion von $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ und Fe^{2+} im saurem Milieu?



I-2-2. [1,0 Punkte] Wie viele Mol $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ wurden benötigt, um die Verunreinigungen in 10,0 mL verunreinigter Probelösung zu oxidieren?

I-2-3. [1,0 Punkte] Wie groß ist der CSB der unbekanntes Probelösung in ppm? (Die molare Masse von O_2 beträgt 32,0 g/mol.)

**Aufgaben**

- I-2-4. [2,0 Punkte]** Angenommen, die unbekannte Verunreinigung sei C_6H_6 , welche Menge an Verunreinigung enthält die Probe (in Milligramm pro Liter Probelösung)? Welches Volumen an CO_2 wurde bei der vollständigen Oxidation von 1 L der Lösung bei 298 K und 1,00 atm freigesetzt? (Die molare Masse von C_6H_6 beträgt 78,0 g/mol und die Gaskonstante $R = 0,0821 \text{ (L} \cdot \text{atm)/(mol} \cdot \text{K)}$; nimm an, dass sich CO_2 wie ein ideales Gas verhält.)
- I-2-5. [1,0 Punkte]** Wie viele Mol Cr^{3+} waren direkt vor und nach der Titration mit Fe^{2+} in der Lösung enthalten?

- I-3. [2,0 Punkte]** Es werden 10 mg jeder im Folgenden genannten Verbindung in je 1,0 L Wasser gelöst. Welche Verbindung verursacht den höchsten CSB und wie groß ist dieser Wert? (Die Atommassen lauten: C: 12 g/mol, H: 1,0 g/mol und O: 16 g/mol.)

HCOOH (Ameisensäure)	CH ₃ OH (Methanol)	CH ₃ CHO (Acetaldehyd)
-------------------------	----------------------------------	--------------------------------------



Aufgaben

II. Skispringen

Die Olympischen Winterspiele 2018 werden im Februar 2018 in PyeongChang, Südkorea, stattfinden. Eine der Disziplinen ist Skispringen, wo eine Skifahrerin eine speziell konstruierte Anlauf-Rampe hinabfährt. Anschließend springt sie vom Absprungpunkt mit der größtmöglichen Geschwindigkeit ab, die sie erreichen kann, und fliegt so weit wie möglich entlang einer steil abfallenden Lande-Rampe. Abbildung II-1 zeigt das Höhenprofil der Ski-Schanze mit den vier Teilen: Anlauf-Rampe, Absprungpunkt, Flug und Lande-Rampe.

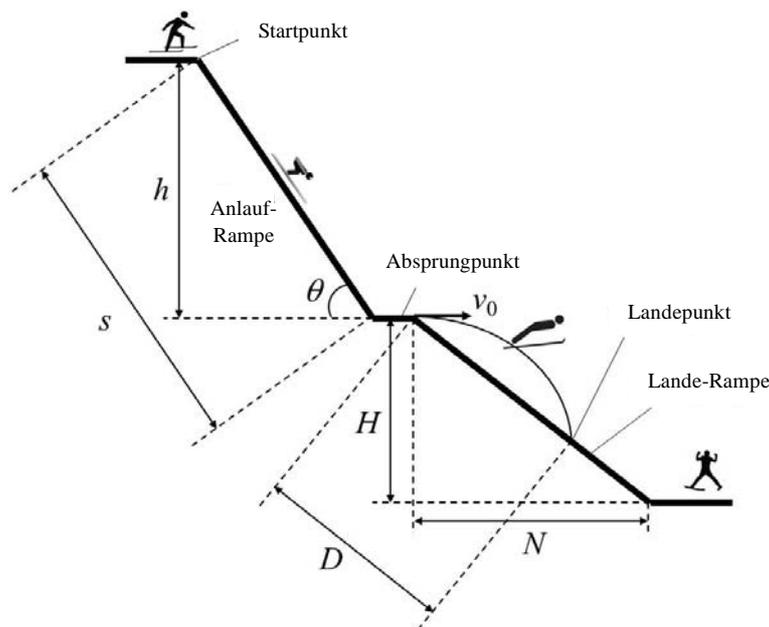


Abb. II-1: Sprung auf Ski-Schanze

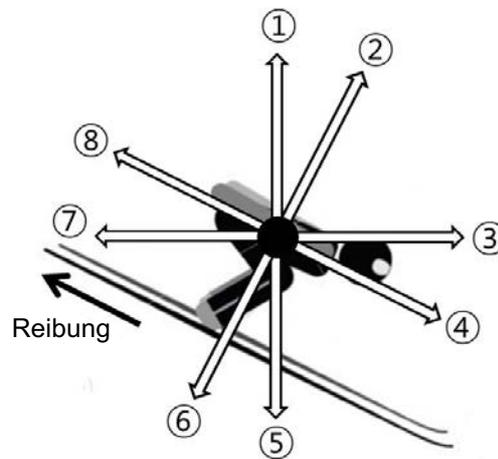
Auf der Anlauf-Rampe versucht die Skifahrerin ihre Beschleunigung und damit auch ihre Anlauf-Geschwindigkeit zu maximieren, indem sie die Reibung minimiert. Das wiederum wirkt sich direkt auf die Länge des Sprungs aus. Wir bezeichnen θ als Anstiegswinkel, s als Länge und h Höhe der Anlauf-Rampe. Weiterhin sind H die Höhe und N die horizontale Länge der Lande-Rampe, dementsprechend ist $k = \frac{H}{N}$ der Anstieg der Lande-Rampe. Wir bezeichnen mit g die Fallbeschleunigung. Nimm an, dass die Skifahrerin mit der Geschwindigkeit v_0 horizontal vom Absprungpunkt abspringt.



Aufgaben

[Aufgaben]

II-1. [0,75 Punkte] Welche Zahlen in der folgenden Abbildung bezeichnen die Richtungen der Gravitationskraft, der Normalkraft sowie der Kraft des Luftwiderstandes, die während des Anlaufes auf die Skifahrerin wirken?



II-2. [1,5 Punkte] Die Geschwindigkeit der Skifahrerin am Ende der Anlauf-Rampe sei v . Wie groß ist der Gleitreibungskoeffizient μ für die Gleitreibung zwischen Skiern und Schnee? Drücke μ durch die Größen h , g , s , v und θ aus; vernachlässige dabei den Luftwiderstand und Auftrieb.

II-3. [1,5 Punkte] Die Geschwindigkeit der Skifahrerin beim Absprung ist v_0 . Wie groß ist die Flugzeit t vom Absprung bis zur Landung? Drücke t durch die Größen k , g und v_0 aus; vernachlässige dabei den Luftwiderstand und Auftrieb.

II-4. [1,25 Punkte] Wie groß ist der Abstand D zwischen Absprungpunkt und Landepunkt? Drücke D durch die Größen k , g und v_0 aus; vernachlässige dabei den Luftwiderstand und Auftrieb.



III. Thomsons Kathodenstrahl-Experiment

[Thomsons Experiment]

Im Jahre 1897 zeigte Thomson, dass der von einer Kathode ausgehende Strahl aus negativ geladenen Teilchen besteht, den Elektronen. Er berechnete, dass deren Größe wesentlich kleiner als die von Atomen sein muss und deren Verhältnis aus Ladung e und Masse m einen sehr großen Wert e/m haben muss.

Abbildung III-1 zeigt den schematischen Aufbau von Thomsons Kathodenstrahl-Experiment, mit dem das Verhältnis e/m für Elektronen gemessen werden soll. In einer evakuierten Vakuumröhre werden zwei Paare L_1 - M_1 und L_2 - M_2 von Metallelektroden senkrecht zueinander angeordnet und darüber die Spannungen U_1 zwischen L_1 und M_1 sowie U_2 zwischen L_2 und M_2 angelegt. Zwischen den Elektroden L_2 und M_2 wirkt ein homogenes Magnetfeld B , es zeigt senkrecht in die Zeichenebene (in der Abbildung symbolisiert durch X).

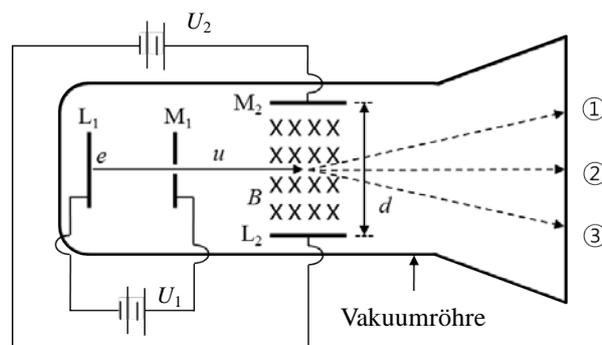


Abb. III-1: Thomsons Kathodenstrahl-Experiment

Wenn die Kathode L_1 aufgeheizt wird, werden die von L_1 emittierten Elektronen durch die Spannung U_1 beschleunigt und passiert den Spalt in Anode M_1 mit der Geschwindigkeit u . Die Elektronen bewegen sich weiter zwischen die Platten L_2 und M_2 mit dem Abstand d und treffen schließlich auf dem Schirm am Ende der Röhre auf. Nur im Bereich zwischen den Platten L_2 und M_2 wirken das elektrische Feld U_2/d und das Magnetfeld B Kräfte auf die Elektronen aus.



Aufgaben

[Theorie: Ladungen in elektrischen und magnetischen Feldern]

Abbildung III-2 zeigt ein Teilchen mit Ladung q im homogenen elektrischen Feld zweier paralleler Kondensatorplatten. Die elektrische Feldstärke E wird durch das Verhältnis der Spannung U zum Abstand d zwischen beiden Platten festgelegt [siehe Gleichung (1)]. Die Kraft F_{elektr} auf das Teilchen mit Ladung q im elektrischen Feld ist dann gegeben durch Gleichung (2). Für ein **positiv** geladenes Teilchen ist die potentielle Energie an der (+)-Elektrode gegeben als qU und für die (-)-Elektrode als 0 .

$$E = \frac{U}{d} \quad (1)$$

$$F_{\text{elektr}} = qE \quad (2)$$

Abbildung III-3 zeigt ein **positiv** geladenes Teilchen mit Ladung q und Geschwindigkeit u in einem homogenen Magnetfeld der Stärke B . Dabei zeigt das Magnetfeld senkrecht aus der Zeichenebene heraus (in der Abbildung symbolisiert durch \circ). In diesem Fall zeigt die auf das Teilchen ausgeübte magnetische Kraft F_{magn} nach oben, ihr Betrag ist gegeben durch

$$F_{\text{magn}} = quB \quad (3)$$

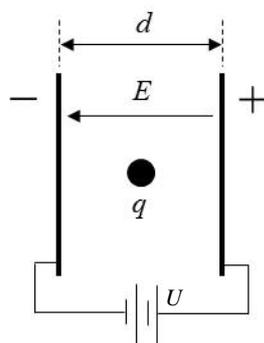


Abb. III-2: Ladung im elektrischen Feld

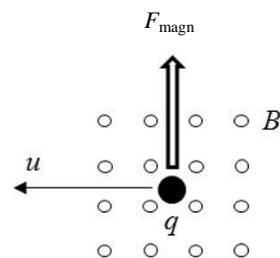


Abb. III-3: Positive Ladung im Magnetfeld



Aufgaben

[Aufgaben] Beantworte folgende Fragen zu Thomsons Kathodenstrahl-Experiment (Abbildung III-1).

III-1. [1,0 Punkte] Drücke die Geschwindigkeit u der Elektronen, während sie den Spalt in der Elektrode M_1 passieren, durch die Größen e , m und U_1 aus.

III-2. Betrachte den Weg des Elektrons hinter dem Bereich zwischen L_2 und M_2 :

III-2-1. [1,0 Punkte] Falls nur das elektrische Feld wirkt, also $U_2 \neq 0$ und $B = 0$, welcher der Wege ①, ② oder ③ in Abbildung III-1 beschreibt die Bahn der Elektronen?

III-2-2. [1,0 Punkte] Falls nur das Magnetfeld wirkt, also $U_2 = 0$ und $B \neq 0$, welcher der Wege ①, ② und ③ in Abbildung III-1 beschreibt dann die Bahn der Elektronen?

III-3. [1,5 Punkte] Thomson stellte das elektrische Feld $U_2 \neq 0$ und das Magnetfeld $B \neq 0$ so ein, dass die Elektronen auf Weg ② mit konstanter Geschwindigkeit u geradeaus fliegen. Wie groß muss unter dieser Bedingung die Geschwindigkeit u sein? Drücke die Geschwindigkeit u durch die Größen U_2 , B und d aus.

III-4. [0,5 Punkte] Verwende deine Ergebnisse aus den Aufgaben **III-1** und **III-3**, um das Ladung-Masse-Verhältnis e/m für Elektronen durch die Größen U_1 , U_2 , B und d auszudrücken.



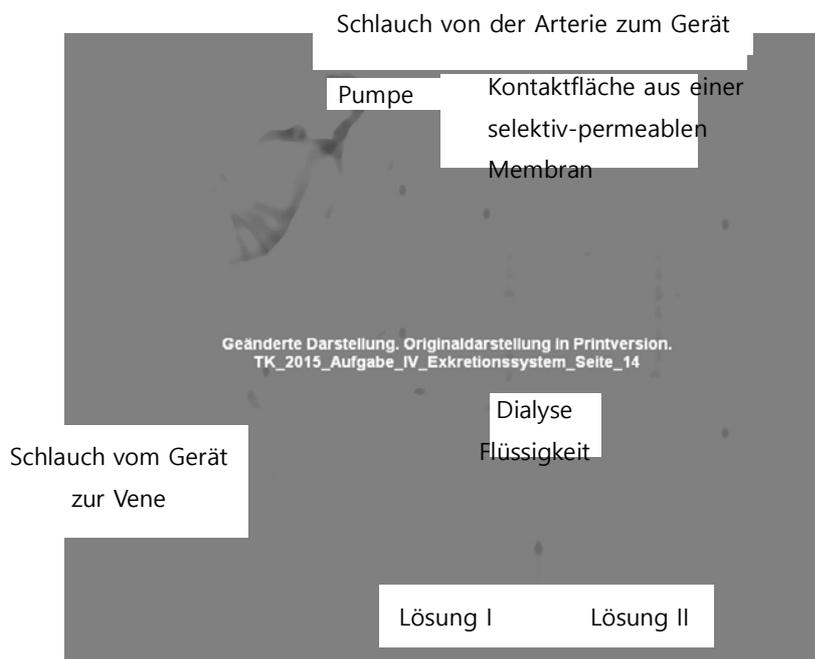
IV. Exkretionssystem

Folgende Tabelle zeigt die Zusammensetzung verschiedener Proben, die dem Nephron eines gesunden Menschen entnommen wurden.

(Einheit: g/100 mL)

Bestandteil	Blutplasma	Primärharn (glomeruläres Filtrat)	Endharn
Wasser	90 - 93	90 - 93	95
X	8	0	0
Y	0,1	0,1	0
Mineralien	0,9	0,9	0,9 – 3,6
Z	0,03	0,03	2,0

Die Abbildung zeigt eine künstliche Niere. (Die Permeabilität der Glomerulus-Membran und der künstlichen Membran unterscheiden sich dabei nicht.)

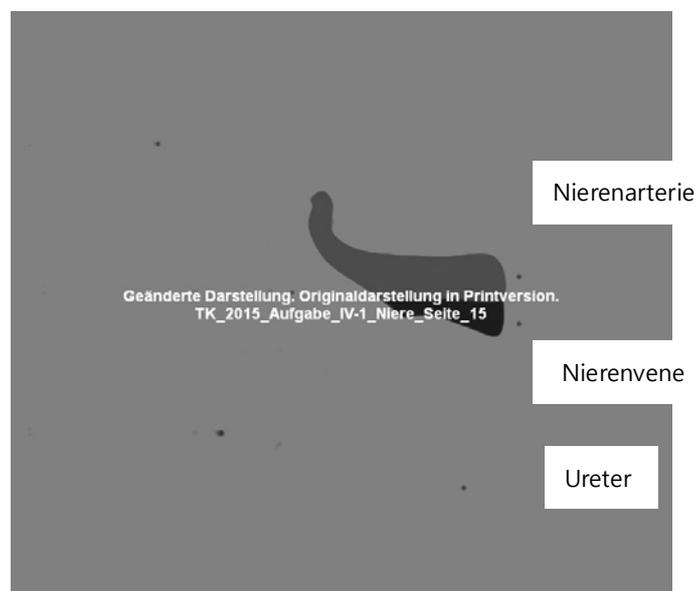




Aufgaben

[Aufgaben]

IV-1. [1,0 Punkte] Welcher der drei unten abgebildeten Bereiche der Niere übt eine vergleichbare Rolle zur künstlichen Niere?



IV-2. [1,5 Punkte] Welche Konzentrationen liegen von X, Y und Z in Lösung I vor? (0,5 Punkte pro Antwort)

IV-3. [1,5 Punkte] Welchem der folgenden Prozesse (I, II und III) in der gesunden Niere eines Menschen unterliegen die Stoffe X, Y und Z? (Mehr als eine Antwort ist möglich). (0,5 Punkte pro Antwort)

I. Reabsorption	II. Filtration	III. Weder Reabsorption noch Filtration
-----------------	----------------	---



Aufgaben

V. Genetik

Bei der Untersuchung eines genetisch bedingten Merkmals innerhalb einer Familie wurde herausgefunden, dass sich das Mutanten-Allel durch einen Unterschied in nur einem Basenpaar (bp) von dem Wildtypen-Allel unterscheidet. Es wurde ferner festgestellt, dass dieser Unterschied die Erkennungssequenz des Restriktionsenzym I, die in dem Wildtypen-Allel vorhanden ist, entfernt. (Ein Restriktionsenzym erkennt eine spezifische DNA-Sequenz und zerschneidet die DNA dort. Diese Sequenz wird als „Erkennungssequenz“ bezeichnet.) Abbildung V-1 zeigt den Stammbaum der untersuchten Familie.

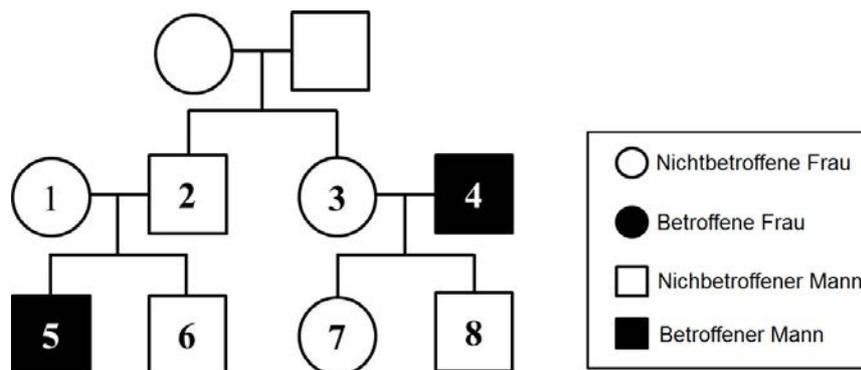


Abb. V-1: Stammbaum

Nach einer DNA-Isolation von vier Individuen (5, 6, 7 und 8) aus dem Stammbaum wurde jeweils ein 1500 bp langer DNA-Abschnitt, der den Ort der Mutation enthielt, mithilfe einer modernen Methode vervielfältigt. Die vervielfältigte DNA wurde mit dem Restriktionsenzym I verdaut und die Größe der dabei entstehenden DNA-Fragmente wurde anschließend untersucht. Die Ergebnisse dieser DNA-Verdauung sind in Tabelle V-1 zusammengefasst.

Tab. V-1: Ergebnisse der DNA-Verdauung

Individuen		5	6	7	8
Fragment-Größen	1500 bp	+	-	+	+
	900 bp	-	+	+	+
	600 bp	-	+	+	+

(+ : vorhanden; - : nicht vorhanden)



Aufgaben

[Aufgaben]

V-1. [1,0 Punkte] Welcher der folgenden Erbgänge lässt sich aufgrund der Daten für die Vererbung des Merkmals ableiten?

- ① X-chromosomal dominant ② X-chromosomal rezessiv ③ Y-chromosomal dominant
 ④ Y-chromosomal rezessiv ⑤ Autosomal dominant ⑥ Autosomal rezessiv
 ⑦ Mitochondriale Vererbung

V-2. [1,0 Punkte] Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass es sich bei einem weiteren Kind von den Individuen 1 und 2 um eine betroffene Frau ist.

V-3. [1,0 Punkte] Der Bereich um die Erkennungssequenz des Restriktionsenzym I auf der vervielfältigten DNA des Wildtyps und der entsprechende Bereich auf der vervielfältigten DNA der Mutanten wurden sequenziert und verglichen. Dieses Experiment zeigte, dass die Mutation nicht nur die Erkennungssequenz für Restriktionsenzym I in dem Mutanten-Allel entfernte, sondern zusätzlich eine neue Erkennungssequenz für Restriktionsenzym II erzeugt hat. Die Erkennungssequenzen für beide Restriktionsenzyme lauten wie folgt:

Restriktionsenzym I Erkennungssequenz: 5'-TACGGT-3'

Restriktionsenzym II Erkennungssequenz: 5'-AGGTCA-3'

Wie lautet die Sequenz des entsprechenden DNA-Bereichs in dem Mutanten-Allel, wenn ein Strang der Wildtypen-DNA die Sequenz [5'-----TACGGTCA-----3'] besitzt?



Aufgaben

VI. Blutkreislauf

Abbildung VI-1 zeigt die Änderung des Drucks und des Blut-Volumens im linken Ventrikel (Herzkammer) in Abhängigkeit der Zeit.

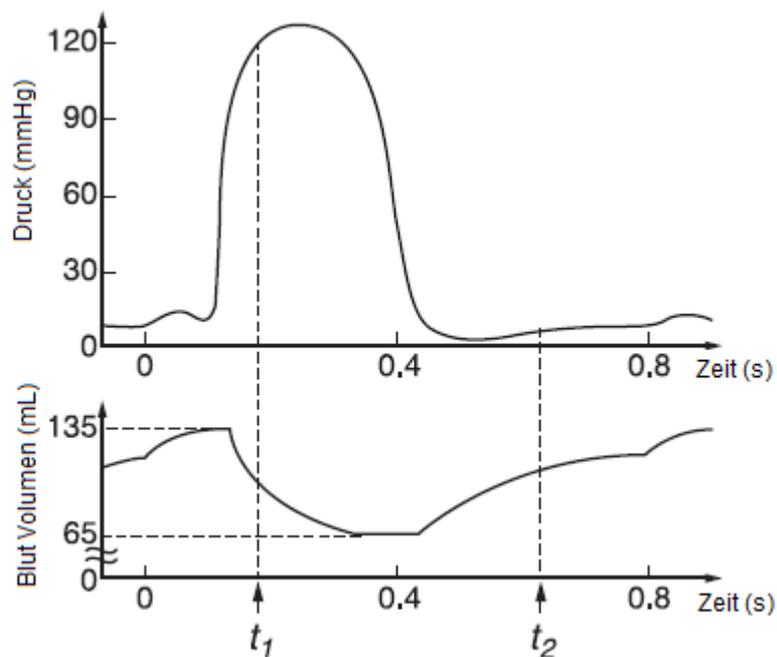


Abb. VI-1: Änderungen von Blutdruck und -volumen

[Aufgaben]

VI-1. [1,0 Punkte] Wie ist der Zustand der linken Aortenklappe und der linken Atrio-Ventrikularklappe zu den Zeitpunkten t_1 und t_2 : Offen oder geschlossen? (Nutze '○' für offen und '×' für geschlossen im Antwortbogen.)

VI-2. [1,0 Punkte] Ermittle die in Abbildung VI-1 dargestellte Herzfrequenz (in Schlägen pro Minute). Gib das Ergebnis mit zwei signifikanten Stellen an.

VI-3. [1,0 Punkte] Der Auswurf des Herzens ist wie folgt definiert: Volumen des gepumpten Bluts pro Ventrikel je Zeiteinheit. Berechne den Auswurf des Herzens (L/min) unter diesen Bedingungen. Gib das Ergebnis mit zwei Dezimalstellen an.