

**Klausur A**  
**zum physikalischen Praktikum mit Seminar**  
**für Biochemiker, Biologen und Zahnmediziner**

Elmar Wolfgang Lang  
Institut für Biophysik und Physikalische Biochemie  
Universität Regensburg

January 29, 2013

**NAME :** .....

**Vorname :** .....

**Studienrichtung :** .....

**Semesterzahl :** .....

**Matrikelnummer :** .....

<i>Aufgabe</i>	<i>1.Antwort</i>	<i>2.Antwort</i>	<i>3.Antwort</i>	<i>Aufgabe</i>	<i>1.Antwort</i>	<i>2.Antwort</i>	<i>3.Antwort</i>
1				16			
2				17			
3				18			
4				19			
5				20			
6				21			
7				22			
8				23			
9				24			
10				25			
11				26			
12				27			
13				28			
14				29			
15				30			

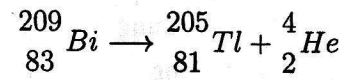
1. Ein Körper der Masse  $50\text{kg}$  besitzt ein Volumen von  $20\text{dm}^3$ . Er ist an einer Federwaage befestigt und vollständig in Wasser  $\rho = 10^3[\text{kg}/\text{m}^3]$  eingetaucht. Dann beträgt der Auftrieb des Körpers:
  - (...)  $20[\text{kg}]$
  - (...)  $100[\text{kg}]$
  - (...)  $300[\text{kg}]$
  
2. Eine Stahlkugel und eine magnetische Eisenkugel mit gleichem Radius werden in zwei gleichlangen evakuierten und senkrecht stehenden Metallröhren **gleichzeitig** fallen gelassen. Welche Kugel kommt zuerst am Boden an?
  - (...) Die Stahlkugel
  - (...) Beide Kugeln kommen gleichzeitig an
  - (...) Die Eisenkugel
  
3. Zwei deformierbare Körper mit E-modul  $E_1 = 2 \cdot 10^{11}[\text{N}/\text{m}^2]$ ,  $E_2$ , für die das Hooke'sche Gesetz gilt, werden einer gleichen Zugbelastung  $\sigma_0$  ausgesetzt. Falls  $E_2$  40% grösser ist als  $E_1$ , dann gilt für die resultierenden Dehnungen:
  - (...) Die Dehnung  $\epsilon_2 = 1,40 \cdot \epsilon_1$
  - (...) Die Dehnung  $\epsilon_2 = 1,96 \cdot \epsilon_1$
  - (...) Die Dehnung  $\epsilon_2 = 0,714 \cdot \epsilon_1$
  
4. Bei einer Balkenwaage wirkt auf einen unbekanntem Körper im Abstand  $r = 0,1[\text{m}]$  eine Gewichtskraft von  $|\vec{F}_G| = 10[\text{N}]$ . Ihm wird durch genormte Wägestücke im Abstand  $r = 0,05[\text{m}]$  das Gleichgewicht gehalten. Welche Masse besitzen die Wägestücke?
  - (...)  $m = 0,5[\text{kg}]$
  - (...)  $m = 1000[\text{mg}]$
  - (...)  $m = 2[\text{kg}]$
  
5. Wird in einer absorbierenden Lösung die Teilchenzahldichte  $n_A$  der Absorber verdoppelt, so gilt nach dem Lambert - Beer'sche Gesetz für die transmittierte Intensität bei gleicher durchstrahlter Schichtdicke  $x_n$ 
  - (...)  $J(x_n, 2n_A) = e^2 \cdot J(x_n, n_A)$
  - (...)  $J(x_n, 2n_A) = e^{-2} \cdot J(x_n, n_A)$
  - (...)  $J(x_n, 2n_A) = 2 \cdot J(x_n, n_A)$
  
6. Wird ein Gegenstand mit einer dünnen Sammellinse in Wasser  $n_{\text{Wasser}} = 1,33$  abgebildet, so verändert sich die Bildweite gegenüber einer Abbildung in Luft wie folgt:
  - (...)  $b_{\text{Wasser}} = 1,33 \cdot b_{\text{Luft}}$
  - (...)  $b_{\text{Wasser}} = \frac{b_{\text{Luft}}}{1,33}$
  - (...)  $b_{\text{Wasser}} = b_{\text{Luft}}$
  
7. Wird die Anodenspannung einer Röntgenröhre von  $U_A = 5[\text{kV}]$  auf  $U_A = 20[\text{kV}]$  erhöht, so gilt für die Energie  $E_{Ph}$  der energiereichsten Röntgenphotonen
  - (...)  $E_{Ph}(20\text{kV}) = 4 \cdot E_{Ph}(5\text{kV})$
  - (...)  $E_{Ph}(20\text{kV}) = 16 \cdot E_{Ph}(5\text{kV})$
  - (...)  $E_{Ph}(20\text{kV}) = E_{Ph}(5\text{kV})$

8. Ein Kondensator mit der Kapazität  $C = 200[\mu F]$  wird auf eine Spannung von  $U = 8[V]$  aufgeladen. Die Ladung am Kondensator beträgt dann
- (...)  $Q = 1600[C]$   
 (...)  $Q = 1,6[mC]$   
 (...)  $Q = 0,08[C]$
9. Wird die Anodenspannung einer Röntgenröhre von  $U_A = 5[kV]$  auf  $U_A = 20[kV]$  erhöht, so gilt für die Grenzwellenlänge  $\lambda_{min}$  des Röntgenbremskontinuums nach dem Duane - Hunt'schen Gesetz
- (...)  $\lambda_{min}(4U_A) = 4 \cdot \lambda_{min}(U_A)$   
 (...)  $\lambda_{min}(4U_A) = \frac{1}{4} \cdot \lambda_{min}(U_A)$   
 (...)  $\lambda_{min}(4U_A) = \frac{1}{2} \lambda_{min}(U_A)$
10. Wird eine Spule mit  $n = 200$  Windungen pro  $cm$  von einem Strom der Stärke  $I = 2mA$  durchflossen, so gilt für die zugehörige magnetische Kraftflußdichte  $B$  in der Spule ( $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}[T \cdot m/A]$ )
- (...)  $B = 0.05[mT]$   
 (...)  $B = 5 \cdot 10^{-5}[mT]$   
 (...)  $B = 1,25 \cdot 10^{-13}[T]$
11. Wird ein Wasserstoff - Atom in ein homogenes Magnetfeld mit Kraftflußdichte  $B = 2[T]$  gebracht, so wirkt auf das Elektron eine Lorentzkraft  $\vec{F}_L$  von
- (...)  $|\vec{F}_L| = 6,4 \cdot 10^{-13}[N]$   
 (...)  $|\vec{F}_L| = 3,2 \cdot 10^{-19}[N]$   
 (...)  $|\vec{F}_L| = 4,0 \cdot 10^{-1}[pN]$
12. Ein 1s - Elektron  $q = -e = -1,6 \cdot 10^{-19}[C]$  bewege sich mit einer Geschwindigkeit  $v = 2 \cdot 10^6[m/s]$  auf einer Kreisbahn mit Bohr'schem Radius  $r_B \approx 0,5\text{\AA}$  um den Kern. Dies ergibt ein magnetisches Bahnmoment von
- (...)  $|\vec{\mu}| = 0,8 \cdot 10^{-23}[Am^2]$   
 (...)  $|\vec{\mu}| = 0,5 \cdot 10^{-22}[Am^2]$   
 (...)  $|\vec{\mu}| = 1,20 \cdot 10^{17}[Am^2]$
13. Wird die numerische Apertur  $A_n$  des Objektivs eines Lichtmikroskops um 100% erhöht, so gilt für das Auflösungsvermögen  $R := (1/d_{min})$
- (...)  $R(1,5 \cdot A_n) = R(A_n)$   
 (...)  $R(1,5 \cdot A_n) = 2 \cdot R(A_n)$   
 (...)  $R(1,5 \cdot A_n) = 0,50 \cdot R(A_n)$
14. Ein gerader Strom durchflossener ( $I = 2[A]$ ) Leiter besitzt in einem senkrechten Abstand von  $r = 0,1[m]$  ein magnetisches Feld von
- $H = 20[A/m]$
  - $H = 0,2[A/m]$
  - $H = 3,2[A/m]$

15. Wird in einem **idealen** Gases das Volumen bei gleicher Teilchenzahl isotherm verdreifacht, so gilt
- (...) Der Anfangsdruck  $p_0$  sinkt auf  $\frac{p_0}{3}$
  - (...) Der Anfangsdruck  $p_0$  steigt auf  $3p_0$
  - (...) Der Druck bleibt konstant
16. Bei gleicher Aktivität  $A(t)$  zweier radioaktiver Präparate besitzt das Präparat mit der doppelten Halbwertszeit  $t_{1/2}$  gegenüber dem Referenzpräparat
- (...) auch die doppelte Anzahl an zum Zeitpunkt  $t$  noch vorhandenen Kernen  $N(t)$
  - (...) nur die halbe Anzahl an zum Zeitpunkt  $t$  noch vorhandenen Kernen  $N(t)$
  - (...) eine genau gleiche Anzahl an zum Zeitpunkt  $t$  noch vorhandenen Kernen  $N(t)$
17. Werden die Sedimentationsgeschwindigkeiten von globulären Teilchen mit Radien  $r_1$  und  $r_2 = 3 \cdot r_1$  verglichen, so gilt
- (...)  $s(r_1) = \frac{1}{3}s(r_2)$
  - (...)  $s(r_2) = 19s(r_1)$
  - (...)  $s(r_2) = 9s(r_1)$
18. Welches der folgenden Materialien ist ein Halbleiter?
- (...) Glas
  - (...) Silber
  - (...) Graphit
19. Eine Glühlampe trägt folgende Daten:  $60[W]$ ,  $10[mA]$ . Der Stromfluss wird dann von einer Spannung  $U[V]$  getrieben und durch einen Ohme'schen Widerstand  $R[\Omega]$  begrenzt. Es gilt
- (...)  $U = 6[V]$       $R = 6[k\Omega]$
  - (...)  $U = 6[mV]$       $R = 0,6[\Omega]A$
  - (...)  $U = 6[kV]$       $R = 0,6[M\Omega]$
20. Die Abbildungsgleichung einer einfachen Linse lautet
- (...)  $\frac{1}{f} = \frac{g}{b}$
  - (...)  $g + b = \frac{1}{f}(g \cdot b)$
  - (...)  $\frac{1}{g} = \frac{1}{f} + \frac{1}{b}$
21. Bei der Lichtzerlegung am optischen Strichgitter gilt
- (...) rotes Licht wird stärker gebeugt als blaues Licht
  - (...) blaues Licht wird stärker gebeugt als rotes Licht
  - (...) grünes Licht wird stärker gebeugt als ultraviolettes Licht
22. Wird beim Lichtmikroskop die Tubuslänge um 20% erhöht, so gilt
- (...) Die Gesamtvergrößerung verringert sich um 20%
  - (...) Die Gesamtvergrößerung erhöht sich um 20%
  - (...) Die Gesamtvergrößerung ändert sich nicht

23. Wird das primäre Bild beim Mikroskop durch eine Blende räumlich begrenzt, so
- (...) erhöht sich der Kontrast der erzeugten Abbildung
  - (...) verschlechtert sich der Kontrast der Abbildung
  - (...) werden kleine Strukturen besser sichtbar
24. Der Bohr'sche Radius beträgt beim Wasserstoff Atom
- (...)  $r_H = 5,29(nm)$
  - (...)  $r_H = 0,529(nm)$
  - (...)  $r_H = 52,9(pm)$
25. Wird Röntgenstrahlung an einem LiF Kristall mit Netzebenenabstand  $d$  reflektiert, so kann nach der Bragg'schen Reflexionsbedingung ein Röntgenreflex am Detektor beobachtet werden, wenn gilt:
- (...)  $2\sin(\theta) = z \cdot \lambda \cdot d$
  - (...)  $2 \cdot d \cdot \sin(\theta) = z \cdot \lambda$
  - (...)  $2 \cdot d \cdot \lambda = \frac{z}{\sin(\theta)}$
- wobei  $\theta$  den Glanzwinkel bezeichnet.
26. Bei der Lichtzerlegung am Prisma gilt
- (...) rotes Licht wird stärker gebrochen als blaues Licht
  - (...) blaues Licht wird stärker gebrochen als rotes Licht
  - (...) grünes Licht wird stärker gebrochen als blaues Licht
27. Wird in einer Röntgenröhre die Wolfram-Anode ( $Z = 74, U_A = 100[kV]$ ) durch eine Kupfer-Anode ( $Z = 29, U_A = 100[kV]$ ) ersetzt, so gilt für den Wirkungsgrad  $\eta$
- (...)  $\eta(Z = 74) = 2,55 \cdot \eta(Z = 29)$
  - (...)  $\eta(Z = 74) = 6,50 \cdot \eta(Z = 29)$
  - (...)  $\eta(Z = 74) = 45 \cdot \eta(Z = 29)$
28. Für die Abschätzung der Lage der Röntgenlinien einer Röntgenröhre gilt:  $E_n = -13,6(eV) \cdot \left(\frac{Z}{n}\right)^2$ . Für Wolfram ( $Z = 74, e \cdot U_A = 74,5(keV)$ ) ergibt dies eine Wellenlänge von
- (...)  $\lambda = 22(nm)$
  - (...)  $\lambda = 0,022(nm)$
  - (...)  $\lambda = 50(nm)$
29. Wird die Objektivbrennweite eines Lichtmikroskops verzehnfacht, so ändert sich die Gesamtvergrößerung  $V$  gemäß
- (...)  $V(f_{ob}) = 10 \cdot V(10f_{ob})$
  - (...)  $V(f_{ob}) = \frac{1}{10} \cdot V(10f_{ob})$
  - (...)  $V(f_{ob}) = V(10f_{ob})$

30. Betrachten Sie folgendes Zerfallsschema:



Dabei handelt es sich um

- (....) einen  $\alpha$  - Zerfall
  - (....) einen  $\beta^+$  - Zerfall
  - (....) einen  $\beta^-$  - Zerfall
31. Die Aktivität  $A(t)$  eines radioaktiven Präparates beträgt zum Zeitpunkt  $t_0$   $A(t_0) = 10^3 \text{ s}^{-1}$ . Wieviele Kerne  $N(t_0)$  sind zu diesem Zeitpunkt vorhanden wenn die Halbwertszeit des Präparats  $t_{1/2} = 115 \text{ min.}$  beträgt?
- (....)  $N(t_0) = 10^7$
  - (....)  $N(t_0) = 0,69 \cdot 10^6$
  - (....)  $N(t_0) = 1,15 \cdot 10^5$