

Klausur zur Vorlesung 54007:
Biologische Physik für Biologen und Biochemiker
Universität Regensburg
SS 2018 (04. 07. 2018)

NAME:

Vorname:

Studienrichtung:

Semesterzahl:

Matrikelnummer:

Hiermit bestätige ich, dass ich im elektronischen Prüfungsverwaltungssystem (FlexNow) der Universität Regensburg für diese Klausur angemeldet bin.

Mir ist bekannt, dass die Teilnahme an einer Prüfung ohne Anmeldung nicht möglich ist. Sollte nach Durchführung der Klausur festgestellt werden, dass keine gültige Anmeldung vorlag, kann die Klausur nicht korrigiert und auch nicht gewertet werden. Die Prüfung gilt dann als nicht teilgenommen.

Datum:

Name in Druckschrift:

Unterschrift:

Die Seiten bitte nicht voneinander trennen.

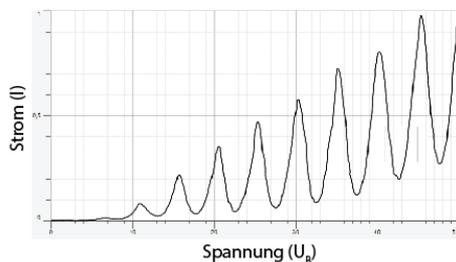
Die Antworten zu den Fragen kreuzen Sie bitte in DIESER Tabelle an (nur eine Antwort pro Frage ist richtig).

Frage	a	b	c	d	Frage	a	b	c	d
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. Die Quantenphysik ist probabilistisch. Das heißt, dass
 - a) die Quantenphysik bestimmen kann, wo einzelne Objekte sind und mit welcher Geschwindigkeit sie sich wohin bewegen.
 - b) **in der Quantenphysik nur** statistische Aussagen über die Gesamtheit von Systemen bzw. Teilchen möglich sind.
 - c) Elektronen sich nur in bestimmte Schalen eines Atom befinden können.
 - d) die Unsicherheit des Ortes (Δx) mal der Unsicherheit des Impulses (Δp) nie kleiner ist als $\hbar/2$.

2. Ein idealer Schwarzer Strahler emittiert elektromagnetische Strahlung. Die Wellenlänge, bei der die Strahlungsintensität maximal ist, hängt direkt ab von
 - a) **der Temperatur T des Strahlers.**
 - b) den Wellenlängen, der absorbierten Strahlung.
 - c) der Fläche A des Strahlers.
 - d) Keine der Antworten a), b) oder c) ist richtig.

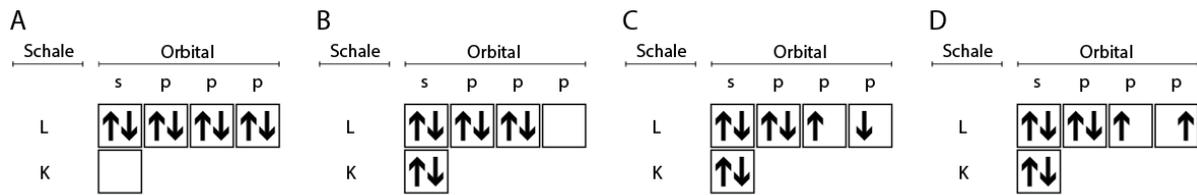
3. Beim Franck-Hertz-Versuch werden Elektronen durch eine Spannung (U_B) zwischen einer Kathode und einem Gitter beschleunigt. Anschließend werden die Elektronen durch eine anders herum gepolte Spannung (U_G) zwischen Gitter und der Anode gebremst. Der Kolben, in dem die Elektronen sich bewegen, ist mit Quecksilberdampf gefüllt. Die Anzahl der Elektronen, die von der Kathode zur Anode wandern (Strom I), hängt von der Spannung U_B ab und zeigt folgendes Profil:



Welche Aussage stimmt:

- a) **Der erste Gipfel im U-I Profil entsteht, weil bei dieser Spannung (U_B) jedes Elektron nur ausreichend Energie hat, um ein Hg-Atom anzuregen.**
 - b) Die Anzahl der Gipfel zeigt an, wie viele Elektronen pro Hg-Atom angeregt werden können.
 - c) Der Abstand zwischen den Gipfeln hängt von der Spannung U_G ab.
 - d) Die Höhe der Gipfel wird von der Zeit bestimmt, in der die angeregten Hg-Atome zurück in den Grundzustand fallen.
4. De Broglie hat gezeigt:
- a) wie die Elektronen die Atomorbitale füllen.
 - b) wie die Strahlungsleistung eines Schwarzen Körpers von der Temperatur abhängt.
 - c) wie die charakteristischen Emissionslinien eines Röntgenspektrums von den Elektronen-Übergängen des Anodenmaterials abhängen.
 - d) **wie die Wellenlänge von Teilchen vom Impuls abhängt.**

5. Wie verteilen sich die Elektronen eines Sauerstoffsatoms ($Z=8$) in den verschiedenen Orbitalen im Grundzustand (die Pfeile zeigen den Spinzustand des Elektrons)?



- a) Wie in A dargestellt.
- b) Wie in B dargestellt.
- c) Wie in C dargestellt.
- d) Wie in D dargestellt.**

6. Wenn in einer Röntgenröhre das Spannungspotenzial zwischen Kathode und Anode erhöht wird,

- a) ändert sich die Intensität der emittierte Strahlung; die emittierten Wellenlängen bleiben gleich.
- b) bleiben die Intensität und Wellenlängen der emittierten Strahlung gleich.**
- c) ändert sich die Intensität der Bremsstrahlung; die emittierten Wellenlängen der Bremsstrahlung bleiben gleich.
- d) ändert sich die Intensität der emittierten, charakteristischen Strahlung; die emittierte Wellenlängen der charakteristischen Strahlung bleiben gleich.

7. Das Element ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ zerfällt unter Emission von α -Strahlung. Dabei entsteht Energie und:

- a) ${}^{222}_{86}\text{Ra}$
- b) ${}^{226}_{89}\text{Ac}$
- c) ${}^{96}_{38}\text{Sr}$ und ${}^{130}_{50}\text{Sn}$
- d) Keine der Antworten a), b) oder c) ist richtig.**

8. ${}^{131}_{53}\text{I}$ Atome können bei Atomwaffentests und Atomunfällen freigesetzt werden. Diese Isotopen zerfallen unter Emission von β -Strahlung mit einer Halbwertszeit von 8 Tagen. Wie viel Prozent der ${}^{131}_{53}\text{I}$ Atomen sind nach 64 Tagen noch nicht zerfallen?

- a) 6.25%
- b) 0.39%**
- c) 12.5%
- d) Keine der Antworten a), b) oder c) ist richtig.

9. Um in der NMR Spektroskopie Übergänge zwischen Spinzuständen zu erzeugen, benutzt man

- a) Infrarotwellen
- b) Radiowellen**
- c) Röntgenstrahlung
- d) sichtbares Licht

10. Was ist der Unterschied zwischen FT-NMR (Fourier Transform) und CW-NMR (Continuous Wave)?

- a) Bei der FT-NMR ist der Energieunterschied zwischen den Spins im α und β Zustand grösser als bei der CW-NMR. Dies führt zu einer höheren Signalintensität.
- b) Bei der FT-NMR kann man die p.p.m. (parts per million / Teile einer Million) Skala benutzen, bei der CW-NMR geht das nicht.
- c) Bei der FT-NMR werden alle Spins gleichzeitig angeregt bzw. deren Frequenzen aufgenommen, bei der CW-NMR geschieht dies sequenziell.
- d) Bei der FT-NMR ist es möglich, Kohlenstoff-13 (^{13}C) Spektren aufzunehmen, bei der CW-NMR ist dies nicht möglich.

Fragen 11-30: Christine Ziegler

Viel Erfolg. Bitte kreuzen Sie die richtigen Antworten auf Seite 2 in der Tabelle an.