

TEST	Thema: Bohrsches Atommodell/LASER/Kernstrahlung	Zeit: 45 min	HM: TW/GTR	LÖSUNG
-------------	--	---------------------	-------------------	---------------

1 Aufgabenmix (Bei MC-Fragen ist jeweils eine Antwort richtig.)

a) z.B: (2 BE)

Bohrsches Atommodell	Rutherfordsches Atommodell
e- bewegen sich auf festen Bahnen, bestimmt durch die Quantenzahl n	für e- ist jede Bahn möglich
e- bewegen sich auf den Bahnen strahlungsfrei	e- geben bei der Bewegung auf den Bahnen elektromagnetische Strahlung ab
e- können sich zwischen den Bahnen bewegen	Keine Bewegung der e- zwischen den Bahnen

b) Stellen Sie dar, was man unter „induzierter Emission“ versteht. (2 BE)

z.B: e- können spontan von einer Bahn mit dem Energieniveau E_1 auf eine Bahn mit dem Energieniveau E_0 übergehen (mit $E_1 > E_0$)
Erfolgt dieser Übergang durch Anregung mit einem Photon der Energie $\Delta E = E_1 - E_0$, erfolgt eine Anregung von außen, d.h. diese Emission ist induziert. Dabei entstehen zwei identische Photonen. (Grundlage des Laserprinzips)

c) (1 BE)

<input type="checkbox"/>	sind die Elektronen in der Atomhülle Android - gesteuert.
x	sind die möglichen Zustände diskret.
<input type="checkbox"/>	sind die möglichen Zustände kontinuierlich.
<input type="checkbox"/>	sind die positiven Ladungen doppelt so groß wie die Elementarladung.
<input type="checkbox"/>	sind die Ladungen homogen im Atom verteilt.

d) (1 BE)

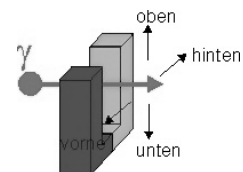
<input type="checkbox"/>	Die innerste Elektronenschale ist $589 \cdot 10^{-9}$ m von Kern entfernt.
<input type="checkbox"/>	Es gibt zwei Elektronenschalen im Na-Atom, die einen Abstand von $589 \cdot 10^{-9}$ m haben.
x	Es gibt zwei Energiestufen für die Elektronen im Na-Atom, deren Energiedifferenz dem Energiegehalt von Licht mit der Wellenlänge $589 \cdot 10^{-9}$ m entsprechen.
<input type="checkbox"/>	Es gibt eine Elektronenschale im Na-Atom, die $589 \cdot 10^{-9}$ m vom Kern entfernt ist.
<input type="checkbox"/>	Die beiden innersten Elektronenschalen im Na-Atom haben einen Abstand von $589 \cdot 10^{-9}$ m.

e) Wie ändert sich Kernladungszahl Z und Massenzahl A bei einem Alphazerfall? (1 BE)

<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Z wird um eins kleiner. A wird um vier kleiner.	Z wird um zwei kleiner. A wird um vier kleiner.	Z wird um vier kleiner. A wird um zwei kleiner.	Z wird um zwei kleiner. A wird um vier größer.	Z wird um zwei größer. A wird um vier größer.

f) How is gamma radiation deflected in the magnetic field? (1 BE)

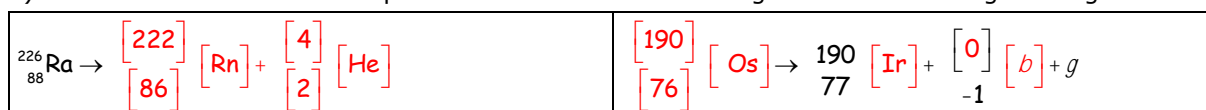
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>
Nach oben.	Nach unten.	Nach hinten.	Gar nicht abgelenkt.	Deutlich abgelenkt.



g) Wahr oder falsch? Kreuzen Sie an. (3 BE)

Aussage	wahr	falsch
Ein Neutron hat fast die gleiche Masse wie ein Proton.	x	
Beim Beta-Minus-Zerfall zerfällt ein Proton in ein Neutron und in ein Elektron.		x
Beim Beta-Minus-Zerfall wird ein Elektron frei und die Kernladungszahl des Folgekerns um eins vermindert.		x

h) Radioaktive Kerne können spontan zerfallen. Vervollständigen Sie die Zerfallsgleichungen.



(2 BE)

Erreichbare BE-Anzahl Aufgaben 1: 13/13

2 Die von BALMER 1885 gefundene Serienformel $f = R_y \cdot \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{n^2} \right)$ beschreibt eine Gesetzmäßigkeit für eine Serie von Linien des Wasserstoffspektrums.

a) Berechnen Sie die Wellenlänge des emittierten Lichtes, wenn ein Elektron von der 5. Bahn auf die 2. Bahn fällt. (3 BE)

$$f = R_y \cdot \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{25} \right)$$

$$f = 3,289 \cdot 10^{15} \frac{1}{s} \cdot \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{25} \right) \Rightarrow f = 6,91 \cdot 10^{14} \text{ Hz} \Rightarrow \lambda = 4,34 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

Auf ein Wasserstoffatom treffen Photonen der Energie 2,5 eV. Dadurch wird das Wasserstoffatom, bei dem sich das Elektron bereits auf der 2. Bahn befindet, weiter angeregt.

Bahn n	E_n in eV
6	- 0,4
5	- 0,5
4	- 0,9
3	- 1,5
2	- 3,4
1	-13,6

b) Auf welche Bahn n wird das Elektron angehoben? Begründen Sie Ihre Antwort mit nebenstehendem Energieniveauschema.

z.B.: e- bewegt sich auf Bahn 4 (2 BE)

Begründung: $- 3,4 \text{ eV} + 2,5 \text{ eV} = - 0,9 \text{ eV}$

c) Ein auf $n = 4$ angeregtes Wasserstoffatom kann verschiedene Spektrallinien emittieren.

Notieren Sie alle möglichen Übergänge des Elektrons. (1 BE)

Mögliche Übergänge der Bahnen: $4 \Rightarrow 3$ $4 \Rightarrow 2$ $4 \Rightarrow 1$

erreichbare BE: 6/6

3 Für den Nachweis der Kernstrahlung werden typische Eigenschaften der Kernstrahlung genutzt.

a) Nennen Sie eine Eigenschaft der Kernstrahlung. (1 BE)

z.B.: Ionisierungsvermögen/Schwärzung von Fotomaterial...

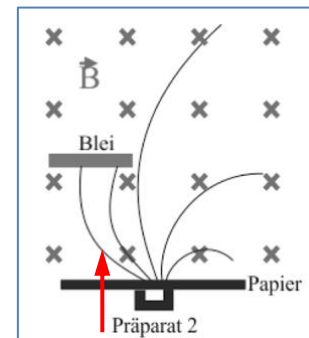
b) Eine Art der Kernstrahlung wird vom Präparat 2 emittiert und im Magnetfeld abgelenkt. (siehe Abbildung)

Um welche Art der Kernstrahlung handelt es sich? (1 BE)

β - Strahlung

Im Bild wird eine weitere, wesentliche Eigenschaft dieser Strahlungsart verdeutlicht. Beschreiben Sie. (1 BE)

z.B.: Jede Strahlungsart hat ein unterschiedliches Durchdringungsvermögen. β - Strahlung kann Papier durchdringen, wird aber von Blei abgeschirmt.



erreichbare BE: 3/3

4 Auf der Internetseite „Physik für Kids“ (<http://www.physikfuerkids.de/wiewas/licht/laser.html>) wird interessierten Kindern der Aufbau und die Wirkungsweise eines Lasers kindgerecht erklärt. Anschließend geht der Artikel wie folgt weiter:

„Wozu braucht man nun aber Laser?“

Einen Laser kann man überall dort anwenden, wo man einen ganz stark gebündelten, ganz geraden und extrem scharf fokussierten Lichtstrahl braucht.“

Sie sollen diesen Artikel ab dieser Stelle weiterschreiben.

Notieren Sie einen Entwurf (z.B. in Stichpunkte) für diesen Artikel, in dem Sie Einsatzbeispiele des Lasers finden, der zu den genannten Eigenschaften passt.

erreichbare BE: 3/3

z.B.: „ganz stark gebündelt“: Nutzung von Lasern zum Schneiden von Blechteilen bei der Autofertigung

„ganz geraden“: Nutzung von Lasern in Vermessungstechnik z.B. als Entfernungsmesser

„extrem scharf fokussiert“: Nutzung von Lasern in der Medizin z.B. Augenoperationen werden punktgenaue Reparaturen an der Netzhaut durchgeführt

Viele gute Gedanken wünscht der Physiklehrer



_____/25 BE oder ____Punkte

Punkte	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
BE	25-24	23	22	21-20	19	18	17	16-15	14	13	12	11-10	9	8-7	6-5	4-0