

1. Das Spektrum von Wasserstoff

a) Elektronen können sich in Atomen nur auf diskreten Bahnen bewegen. Die Energie des Elektrons nimmt von der äußeren zu den inneren Bahnen hin ab und ist im Termschema durch Energieniveaus dargestellt.
- Wechselt ein Elektron von einer höheren Bahn auf eine niedrigere, so emittiert das Atom ein Photon, dessen Energie der Energiedifferenz der beteiligten Niveaus entspricht. +2

Je nachdem, welche Niveaus beteiligt sind ist die Energie der emittierten Photonen verschieden und damit auch deren Frequenz. +1

b1) $f = 3,2898 \cdot 10^{15} \text{ Hz} \cdot \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) = 4,57 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

b2) $E_{ph} = h \cdot f = h \cdot 4,57 \cdot 10^{14} \text{ Hz} \approx 3,02 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 1,89 \text{ eV} +1,5$

$\Rightarrow E_3 = -3,45 \text{ eV} + 1,89 \text{ eV} = -1,56 \text{ eV} +2,0$

2. Das Franck-Hertz-Experiment

a.1) Auf dem Weg zum Gitter beschleunigen die Elektronen - d.h. ihre kin. Energie nimmt zu. Beim Durchlaufen einer Spannung von 19V verliert ihre kin. Energie aus, um die Neonatome im Innern der Röhre anzuregen wenn sie mit ihnen kollidieren. +3

Im Neonatom wird somit ein Elektron von einem niedrigen Energieniveau auf ein höheres gehoben. Beim Zurückfallen gibt es diese Energie in Form von Photonen wieder ab, welche wir durch das Leuchten der Schicht wahrnehmen. +3

a.2) Die in der Franck-Hertz-Röhre beschleunigten Elektronen geben ihre Energie bei der Anregung der Atome ab und erreichen das Gitter daher mit sehr viel geringerer kin. Energie. +2
Hinter dem Gitter wirkt aufgrund der Gegenspannung U_G eine elektrische Kraft entgegen der Bewegungsrichtung der Elektronen. Ihre kin. Energie reicht nicht mehr aus, um die Anode zu erreichen. Sie bewegen sich auf das Gitter zurück. Dadurch bricht der Anodenstrom ein. +3

c.1) Die Elektronen geben eine Energie von etwa 19eV an die Neonatome ab. Würden die Neonatome ihre Anregungsenergie als Ganzes wieder abgeben, so hätte das Photon die Energie 19eV, woraus folgt:

$19 \text{ eV} \approx 3,044 \cdot 10^{-18} \text{ J} = h \cdot f \Rightarrow f \approx 4,596 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$

+1

+1,5

D4

D2

E2,5

D6

D5

E2,5

(1)

2. (Fortsetzung)

c.2) Offenbar geben die Neonatome ihre Energie nicht als Ganzes ab. Das lässt sich dadurch erklären, dass es bei Neon zwischen dem mit 19eV angeregtem Niveau und dem Grundniveau noch weitere Energieniveaus gibt. Das Elektron springt über die Zwischenstufen in das Grundniveau zurück und gibt seine Energie somit nicht als Ganzes ab. Es entstehen somit mehrere Photonen geringerer Energie anstelle eines Photons mit einer Energie von 19eV. +1 Schema: +1,5

E3,5

3. ... und sie dreht sich da!

a) → Der Foucault'sche Pendelversuch

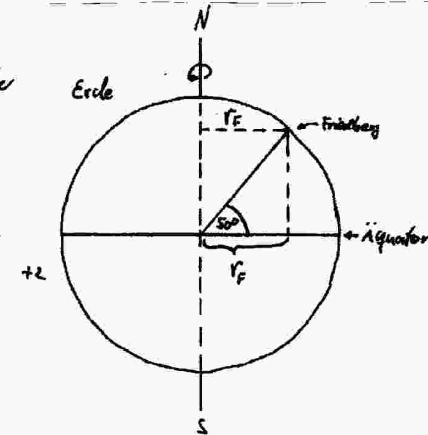
→ Der Fallversuch nach Benzenberg

D2

c.1) $v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{2\pi \cdot 6370000 \text{ m}}{23 \cdot 60^2 + 56 \cdot 60 + 4,08} = 464,50778 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1672,228 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

D3

c.2) → Stadt Friedberg: Am Aodan stehende Säule



$r_F = \cos(50^\circ) \cdot 6370000 \text{ m}$

$= 4094557,074 \text{ m}$

$\Rightarrow v_F = \frac{2\pi \cdot 4094557,074 \text{ m}}{23 \cdot 60^2 + 56 \cdot 60 + 4,08} = 298,578947 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

→ Spitze Adolfsburm:

$r_A = \cos(50^\circ) \cdot (6370000 \text{ m} + 58,22 \text{ m})$

$= 4094594,497 \text{ m}$

$\Rightarrow v_A = \frac{2\pi \cdot 4094594,497 \text{ m}}{23 \cdot 60^2 + 56 \cdot 60 + 4,08} = 298,58257635 \frac{\text{m}}{\text{s}} +1,5$

→ Geschwindigkeitsunterschied:

$\Delta v = v_A - v_F \approx 0,00272835 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 2,7 \frac{\text{mm}}{\text{s}} +1,5$

E4

Notenschlüssel

Note	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
min	0	20	27	34	41	46	51	58	61	66	71	76	81	86	91	96
max	0	7	9,5	12	14,5	16	18	19,5	21,5	23	24,5	26,5	28	30	31,5	33,5

D 2a 63,5%

E 6. 77,5%

E 6,5 17%

E 34,5

(2)