

Physics hour

15./16.07.2019

Verschänkung

Wir betrachten ein Atom, das die beiden Zustände $|\text{up}\rangle$ und $|\text{down}\rangle$ annehmen kann, und ein Photon mit den beiden Polarisations-Zuständen $|H\rangle$ und $|V\rangle$

Bei welchen der notierten Zustände ist das Atom mit dem Photon verschränkt?
(Mehrfachantworten)

A) $|\Phi\rangle = (|H\rangle + |V\rangle) * (|\text{up}\rangle + |\text{down}\rangle)$

B) $|\Phi\rangle = (|H\rangle * |\text{up}\rangle + |V\rangle * |\text{down}\rangle)$

C) $|\Phi\rangle = (|H\rangle * |\text{up}\rangle + |V\rangle * |\text{up}\rangle)$

D) $|\Phi\rangle = |H\rangle * (|\text{up}\rangle + |\text{down}\rangle)$

E) $|\Phi\rangle = (|H\rangle * |\text{down}\rangle - |V\rangle * |\text{up}\rangle)$

H-Atom 1

$$h f = \Delta E = E_{Ry} \cdot Z^2 \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$$

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$E_{Ry} = \text{Rydberg - Energie} \\ \approx 13,6 \text{ eV}$$

Wir betrachten das Wasserstoff-Atom im Bohrschen Atommodell. Welche Energie E braucht man für einen Übergang von der Schale mit Hauptquantenzahl $m = 2$ zur Schale mit Hauptquantenzahl $n = 4$?

- A) $E = 4,1 \cdot 10^{-15} \text{ J}$
- B) $E = 4,1 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
- C) $E = 4,1 \cdot 10^{-18} \text{ J}$
- D) $E = 4,1 \cdot 10^{-16} \text{ J}$
- E) $E = 4,1 \cdot 10^{-17} \text{ J}$
- F) Keine Ahnung

H-Atom 2

$$h f = \Delta E = E_{Ry} \cdot z^2 \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$$

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$h = \text{Plancksches Wirkungsquantum} \\ = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

$$E_{Ry} = \text{Rydberg-Energie} \\ \approx 13,6 \text{ eV}$$

Wie groß ist die Licht-Wellenlänge bei diesem Übergang?

Zwischenergebnis: $E = 4.1 \times 10^{-19} \text{ J}$

Formel $\lambda = hc / E$

- A) $\lambda = 284 \text{ nm}$
- B) $\lambda = 384 \text{ nm}$
- C) $\lambda = 484 \text{ nm}$
- D) $\lambda = 584 \text{ nm}$
- E) $\lambda = 684 \text{ nm}$
- F) Keine Ahnung

H-Atom 3

$$r_n = a_{\text{Bohr}} \cdot \frac{n^2}{Z}$$

$$a_{\text{Bohr}} = \frac{h^2 \epsilon_0}{\pi m_e e^2} \approx 0,5 \text{ \AA}$$

Wie groß ist der Bahnradius r_n des Elektrons im Wasserstoffatom, wenn dieses in den Zustand mit Hauptquantenzahl $n = 50$ angeregt wird?

- A) $r_n = 2,5 \text{ nm}$
- B) $r_n = 0,125 \text{ nm}$
- C) $r_n = 125 \text{ nm}$
- D) $r_n = 25 \text{ nm}$
- E) $r_n = 12,5 \text{ nm}$
- F) Keine Ahnung

Quantenzahlen im Schrödinger Atom

Hauptquantenzahl	$n=1,2,3,\dots$
Drehimpulsquantenzahl	$l=0,1,\dots,n-1$
Magnetische Quantenzahl	$m=-l,-l+1,\dots,-1,0,1,\dots,l-1,l$
Spinquantenzahl	$m_s=-0.5, +0.5$

Welchen atomaren Zustände gibt es nicht? (Mehrfachantworten!)

- A) $n=100, l=0, m=0, m_s=-0.5$
- B) $n=3, l=1, m=2, m_s=-0.5$
- C) $n=2, l=2, m=0, m_s=+0.5$
- D) $n=5, l=4, m=-4, m_s=+0.5$
- E) $n=5, l=4, m=3, m_s=+1$

Pauli Prinzip 1

Hauptquantenzahl	$n=1,2,3,\dots$	s: $l = 0$
Drehimpulsquantenzahl	$l=0,1,\dots,n-1$	p: $l = 1$
Magnetische Quantenzahl	$m=-l,-l+1,\dots,-1,0,1,\dots, l-1,l$	d: $l = 2$
Spinquantenzahl	$m_s=-0.5, +0.5$	

Mit wie vielen Elektronen kann das **5d - Orbital** maximal besetzt werden?

Geben Sie die Anzahl ein!

Pauli Prinzip 2

Hauptquantenzahl	$n=1,2,3,\dots$
Drehimpulsquantenzahl	$l=0,1,\dots,n-1$
Magnetische Quantenzahl	$m=-l,-l+1,\dots,-1,0,1,\dots,l-1,l$
Spinquantenzahl	$m_s=-0.5, +0.5$

Mit wie vielen Elektronen kann die Schale mit Hauptquantenzahl $n=4$ maximal besetzt werden?

Geben Sie die Anzahl ein!

Elemente I

Welches Element besitzt 19 Protonen?

Geben Sie das chemische Symbol (z.B. He für Helium) ein!

H Wasserstoff																	He Helium
Li Lithium	Be Beryllium											B Bor	C Kohlenstoff	N Stickstoff	O Sauerstoff	F Fluor	Ne Neon
Na Natrium	Mg Mangan											Al Aluminium	Si Silicium	P Phosphor	S Schwefel	Cl Chlor	Ar Argon
K Kalium	Ca Calcium	Sc Scandium	Ti Titan	V Vanadium	Cr Chrom	Mn Mangan	Fe Eisen	Co Cobalt	Ni Nickel	Cu Kupfer	Zn Zink	Ga Gallium	Ge Germanium	As Arsen	Se Selen	Br Brom	Kr Krypton
Rb Rubidium	Sr Strontium	Y Yttrium	Zr Zirkonium	Nb Niobium	Mo Molybdän	Tc Technecium	Ru Ruthenium	Rh Rhodium	Pd Palladium	Ag Silber	Cd Cadmium	In Indium	Sn Zinn	Sb Antimon	Te Tellur	I Iod	Xe Xenon

Elemente II

Welches Element besitzt die Elektronenkonfiguration $[\text{Kr}]5s^24d^{10}5p^6$?
Geben Sie das chemische Symbol (z.B. He für Helium) ein!

H Wasserstoff																	He Helium
Li Lithium	Be Beryllium											B Bor	C Kohlenstoff	N Stickstoff	O Sauerstoff	F Fluor	Ne Neon
Na Natrium	Mg Mangan											Al Aluminium	Si Silicium	P Phosphor	S Schwefel	Cl Chlor	Ar Argon
K Kalium	Ca Calcium	Sc Scandium	Ti Titan	V Vanadium	Cr Chrom	Mn Mangan	Fe Eisen	Co Cobalt	Ni Nickel	Cu Kupfer	Zn Zink	Ga Gallium	Ge Germanium	As Arsen	Se Selen	Br Brom	Kr Krypton
Rb Rubidium	Sr Strontium	Y Yttrium	Zr Zirkonium	Nb Niobium	Mo Molybdän	Tc Technecium	Ru Ruthenium	Rh Rhodium	Pd Palladium	Ag Silber	Cd Cadmium	In Indium	Sn Zinn	Sb Antimon	Te Tellur	I Iod	Xe Xenon

Vielen Dank
für die
Aufmerksamkeit