

# Atomphysik 1

Klasse 9 + 10 / G8

## Aufbau der Atome

1. Beschreibe jeweils den Aufbau (Anzahl Protonen, Neutronen, Elektronen) eines
  - a) Heliumatoms
  - b) Kohlenstoffatoms
  - c) Natriumatoms
2. Fast alle Atomkerne haben Protonen und Neutronen als Kernbausteine. Nenne Unterschiede und Gemeinsamkeiten beider Nukleonen.
3. Wie viele Neutronen besitzt folgender Atomkern:  ${}^{210}_{84}\text{Po}$
4. Wie versteht man unter der Massezahl, was unter der Ordnungszahl, was unter der Kernladungszahl ?
5. Was sind Nuklide ? Was sind Nukleonen ?
6. Was sind Isotope ?
7. Gib die Anzahl der Protonen, Neutronen und der Elektronen an. Die Atome sind als neutral anzunehmen  
 ${}^1_1\text{H}$ ,  ${}^{12}_6\text{C}$ ,  ${}^{14}_6\text{C}$ ,  ${}^{60}_{27}\text{Co}$ ,  ${}^{137}_{55}\text{Cs}$ ,  ${}^{235}_{92}\text{U}$ ,  ${}^{238}_{92}\text{U}$
8. Was versteht man unter der Bezeichnung C–14 bzw. C 14 ?
9. Das Isotop eines Elements hat die Massenzahl 14 und die Neutronenzahl 8. Um welches Element handelt es sich ?
10. Welche Aussage kann man anhand der Schreibweise  ${}^{80}_{35}\text{Br}$  über den Aufbau des Bromatoms machen ? Woran kann man anhand dieser Schreibweise andere Brom-Isotope erkennen ?
11. Die Atomstruktur aus Atomhülle mit Elektronen und dem sehr kleinen Atomkern wurde von Rutherford Anfang des 20. Jahrhunderts experimentell begründet. Wie wurde die Existenz eines sehr kleinen Atomkerns im Vergleich zum Atom selbst im Versuch beobachtet ?
12. Welche Folgerungen wurden beim Streuversuch von Rutherford aus den Versuchsergebnissen gezogen ?
13. Beschreibe den Aufbau von Rutherfords Streuversuch (Skizze).
14. Ernest Rutherford hat mit Streuversuchen erkannt, daß  $\alpha$  – Teilchen weitgehend ungehindert durch eine dünne Goldfolie hindurch fliegen. Welche Schlußfolgerungen zog er daraus ?

# Atomphysik 1

Klasse 9 + 10 / G8

15. Warum fliegt ein Atomkern nicht auseinander, obwohl die Protonen sich auf Grund ihrer elektrischen Ladung gegenseitig stark abstoßen ?  
Welche Bedeutung haben in diesem Fall die Neutronen für die Atomkernstabilität ?
16. Es hat sich herausgestellt, daß Protonen und Neutronen nicht die kleinsten Teilchen sind. Woraus sind sie aufgebaut ? Wie ist ihre Zusammensetzung definiert ?
17. Warum ist das Proton nach außen hin einfach positiv geladen und das Neutron elektrisch neutral ?
18. Gib die jeweils drei Quarks an  
a) in einem neutralen Teilchen  
b) in einer positiven Elementarladung
19. In welcher Größenordnung liegen die Durchmesser von:  
a) Atomen    b) Atomkernen    c) Elektronen    d) Protonen    e) Quarks ?
20. Beschreibe den Öltröpfchenversuch (Ölfleckversuch) zur Abschätzung des Atomdurchmessers.
21. Beim Ölfleckversuch wird Ölsäure mit Leichtbenzin im Verhältnis 1 : 2000 gemischt. Von diesem Gemisch wird ein Tropfen auf eine Wasseroberfläche, die mit Bärlauchsporen bedeckt ist, gegeben. 80 Tropfen haben ein Volumen von 1,34 ml. Der Durchmesser des Ölflecks beträgt 12 cm.  
Berechne den Durchmesser eines Ölsäuremoleküls sowie den Durchmesser eines Atoms. Das Ölsäuremolekül besteht aus 54 Atomen.  
Von welchen vereinfachenden Annahmen kann man bei der Berechnung ausgehen ?
22. Mike, Tobias und Emma führen gemeinsam den Öltröpfchenversuch durch, wobei ihnen aus Versehen anstelle eines zwei Tröpfchen auf die Wasseroberfläche fallen.
- Mike behauptet, der Ölfleck habe nun den doppelten Flächeninhalt wie bei einem Tröpfchen,
  - Tobias meint, die Fläche des Ölflecks sei von der Anzahl der Tröpfchen unabhängig
  - Emma behauptet schließlich, die Dicke des Ölflecks sei bei Ölsäure sowieso immer gleich.
- Wer von den Dreien hat nun Recht ? Nimm Stellung zur Aussage der drei Experimentatoren.
23. Berechne die Dichte eines Gold-Atomkerns bestehend aus 196 Nukleonen.  
Der Radius des Atomkerns beträgt ca.  $1,5 \cdot 10^{-14} \text{ m}$ . Die (gerundete) Masse eines Protons bzw. eines Neutrons ist  $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ .

# Atomphysik 1

Klasse 9 + 10 / G8

24. Alle Chloratome enthalten 17 Elektronen, aber entweder 18 oder 20 Neutronen im Atomkern. Beschreibe beide Atomsorten in der Form  ${}^A_Z X$ .  
Erkläre die Tatsache, daß im Periodensystem der Elemente die Massenzahl von Chlor mit 35,453 angegeben wird ?
25. Erklären Sie, warum das Periodensystem der Elemente keine Isotope enthält.
26. Warum haben Isotope des gleichen Elements die gleichen chemischen Eigenschaften?
27. Von Kohlenstoff gibt es die beiden stabilen Isotope  ${}^{12}_6\text{C}$  und  ${}^{13}_6\text{C}$ . Die prozentuale Verteilung im natürlichen Vorkommen beträgt 98,9% für das erste und 1,1% für das zweite Isotop. Berechnen Sie daraus die (relative) Atommasse des Elements Kohlenstoff.
28. Welche der folgenden Aussagen über das Atommodell von Bohr trifft **nicht** zu ?
- Die Atomkerne sind positiv geladen
  - Atomkerne enthalten stets Neutronen
  - Atomkerne enthalten stets Protonen
  - Die Atomhülle besteht aus Elektronen
  - Die Masse der Atomkerne unterscheidet sich praktisch nicht von der Masse des gesamten Atoms.
29. Zwei Nuklide bezeichnet man als Isotope, wenn sie die folgenden Eigenschaften aufweisen:
- Gleiche Anzahl an Protonen, verschiedene Anzahl an Neutronen
  - Gleiche Anzahl an Neutronen, verschiedene Anzahl an Protonen
  - Gleiche Masse der Atomkerne
  - Gleiche Nukleonenzahl, gleiche Elektronenzahl
  - Verschiedene relative Atommasse, gleiche Kernladungszahl
- Welche der vier gemachten Aussagen ist richtig ?