

## 1. Erwärmung eines Eisblocks durch Strahlung, Teil II (WH)

Man braucht mindestens  $1,7 \cdot 10^{28}$  Mikrowellenphotonen um einen Eisblock (1,0kg) bei  $0^\circ\text{C}$  zu schmelzen. Wie viele Photonen sind das durchschnittlich pro Wassermolekül?

## 2. Jonglieren mit der Avogadrokonstanten, Teil I

a) Berechnen Sie die absolute Masse eines Sauerstoff-, Eisen- und Uranatoms.

b) Berechnen Sie die Stoffmenge von 17g atomarem Wasserstoff, 40g Wasser und 1kg Benzol ( $\text{C}_6\text{H}_6$ )

c) Welche Masse (in Kilogramm) entspricht  $6,02 \cdot 10^{23}$  u?

d) 1 g gewöhnlicher Wasserstoff H wird mit 1 g Deuterium (1 Proton, 1 Neutron) gemischt. Welche mittlere Teilchenmasse hat das Isotopengemisch?

e) Bei der chemischen Analyse von 3,610g Harnstoff wurden 0,722g Kohlenstoff, 0,962g Sauerstoff, 1,685g Stickstoff und 0,241g Wasserstoff festgestellt. Die relative Molekülmasse wurde experimentell mit  $M_r = 60$  ermittelt. Wieviele Atome C, O, N, H enthält ein Molekül des Stoffes?

3. Mit 1,000g  $\text{H}_2\text{O}$  verbinden sich

2,98 g Kohlenstoff zu Methan

4,47 g Kohlenstoff zu Propan

5,96 g Kohlenstoff zu Ethylen

11,92g Kohlenstoff zu Acetylen oder auch Benzol

In welchem Massen-Verhältnis stehen die jeweilig beteiligten Kohlenstoff-Massen?

## 4. Jonglieren mit der Avogadrokonstanten, Teil II

a) Berechnen Sie die relative Masse von  $\text{H}_2\text{O}$ , NO,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .  
(Genauigkeit: 4 gültige Ziffern!)

b) Um wieviel % unterscheiden sich  $\text{N}_2$  und CO in ihren relativen Molekülmassen?

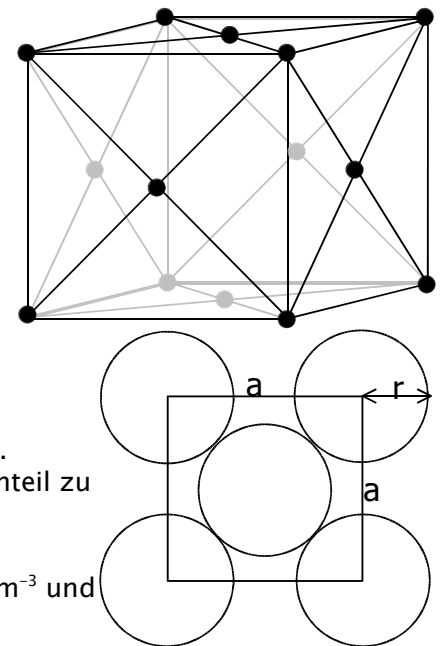
## 5. Bestimmung der Avogadro-Konstanten

Die Avogadro-Konstante  $N_A$  soll aus dem kubisch-flächenzentrierten Kristallaufbau (siehe Zeichnung, die „Knubbel“ sind Atomzentren) eines Neonkristalls (dieser Kristall existiert bei Temperaturen von etwa 4K) bestimmt werden.

a) Berechnen Sie unter Beachtung nebenstehender Skizze den Radius  $r$  eines Neonatoms aus dem experimentell ermittelten Wert für die Gitterkonstante  $a = 4,46 \cdot 10^{-10}\text{m}$  (bei  $T = 4\text{K}$ ).

b) Zeigen Sie, dass im Mittel auf eine Elementarzelle ( $a^3$ ) 4 Atome treffen. Berücksichtigen Sie dabei, dass ein Atom nur zu einem bestimmten Anteil zu einer Elementarzelle gehört, zu weiteren Anteilen zu benachbarten Elementarzellen des Ne-Gitters.

c) Berechnen Sie aus der relativen Atommasse  $M_r$ , der Dichte  $\rho = 1,51 \text{ g cm}^{-3}$  und dem Ergebnis aus b) die Avogadrokonstante.



Viel Erfolg! roro