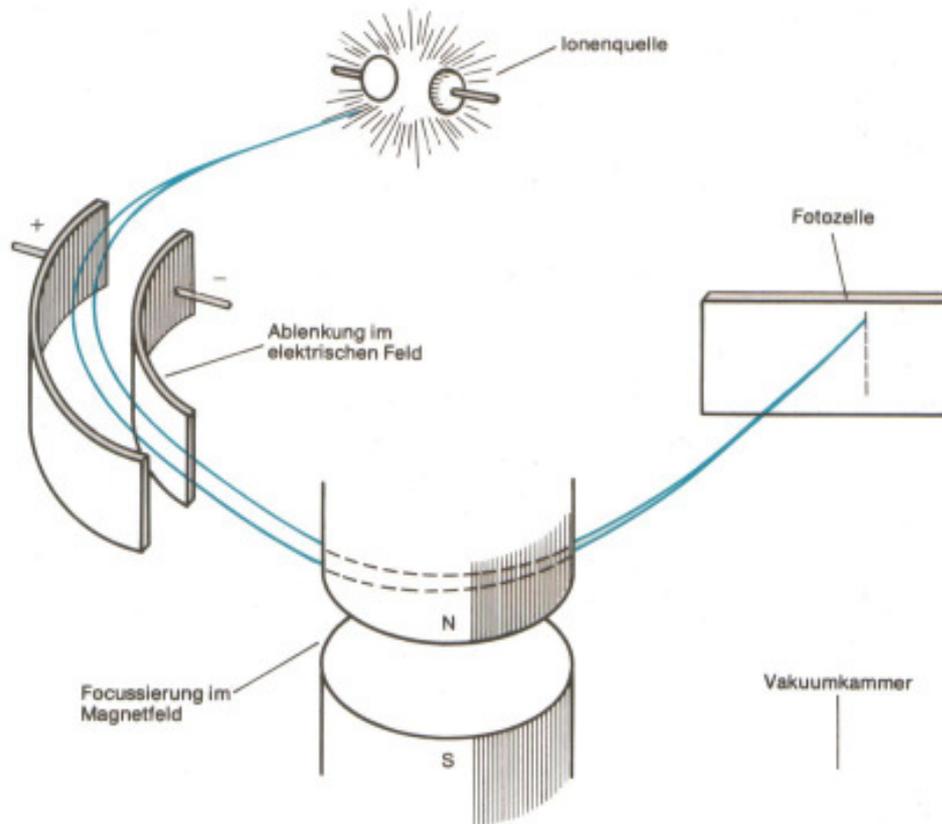


Massenspektrometrie (MS)

Das Wasserstoffatom ist das kleinste und am einfachsten aufgebaute Atom. Es besitzt nur ein Elektron in seiner Hülle. Der Atomkern trägt, da das ganze Atom neutral ist, eine positive Ladung gleicher Größe. Im Massenspektrometer werden Stoffe zunächst ionisiert. Die positiven Ionen werden durch ein elektrisches Feld beschleunigt und durch elektrische und magnetische Kräfte abgelenkt. Aus der Ablenkung kann man auf die Masse bzw. Ladung der Teilchen schließen. Das kleinste auf diese Weise gefundene Ion hat annähernd die Masse 1 u. Untersucht man Zink, so erhält man an 5 verschiedenen Stellen des Auffangschirmes eine Anzeige. Die Werte geben die 5 Atomarten des Zinks an, die sich nur durch ihre Masse unterscheiden (Isotope!).



Bei der MS wird die zu untersuchende (analysenreine) Probe im gasförmigen Zustand im Hochvakuum ionisiert und häufig in viele Molekülbruchstücke zerlegt (fragmentiert). Festkörper werden im Vakuum verdampft. Meist ionisiert man die Probe durch Beschuss mit Elektronen (aus einem Heizdraht), wodurch man ein positives Molekülion erhält. Wird mehr Energie auf das Molekül übertragen als zur Ionisierung notwendig ist, dann zerfällt dieses in Fragmente. Die geladenen Partikel werden in einem elektrischen Feld beschleunigt, in einem Magnetfeld entsprechend ihrem Masse-Ladungs-Verhältnis (m/e -Wert) getrennt und danach als Massenspektrum registriert.

$$m/e = \frac{H^2 \cdot r^2}{2 \cdot U}$$

H = Magnetfeldstärke, U = Beschleunigungsspannung,
 r = Radius der Ionenbahn

Das Massenspektrum erhält man in dem man entweder das Magnetfeld **oder** die Beschleunigungsspannung variiert. Die Ionen werden entsprechend ihren m/e -

Werten aufgefangen und ihre Intensität (=Ionenhäufigkeit, Ionenstrom) aufgezeichnet.

Das Massenspektrum wird entweder tabellarisch oder als Strichpeaks wiedergegeben, wobei die Intensität des stärksten Signals als (base peak) willkürlich gleich 100 gesetzt wird. Das Signal mit der höchsten Massenzahl ist oft der Molekülpeak (parent peak, M^+). Er entspricht der Masse des Molekülions und gibt die exakte Molemasse der Substanz an. Viele Signale sind häufig von kleinen Isotopenpeaks umgeben, die das natürliche Isotopenverhältnis der natürlichen Elemente widerspiegeln.

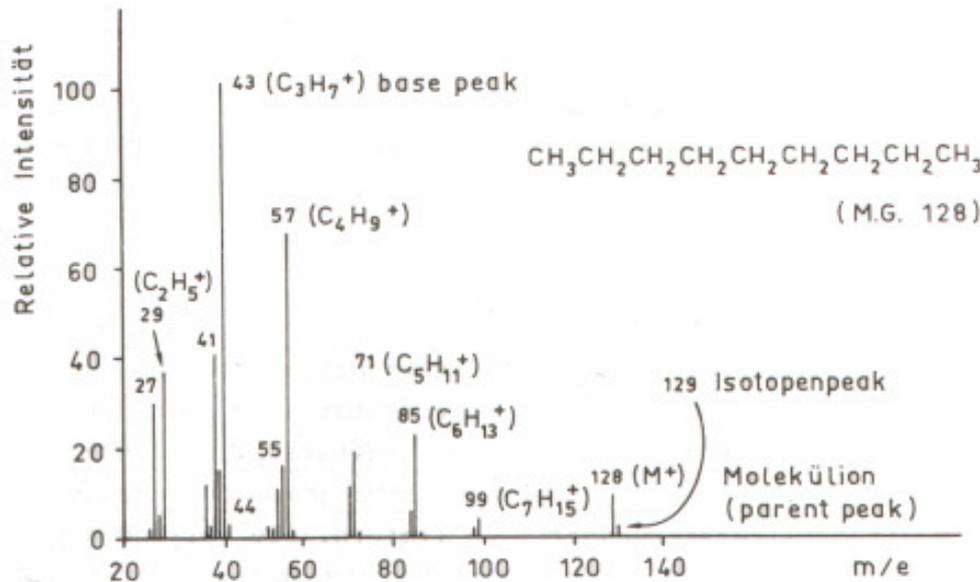


Abb. 96. Massenspektrum von n-Nonan; C_9H_{20}