

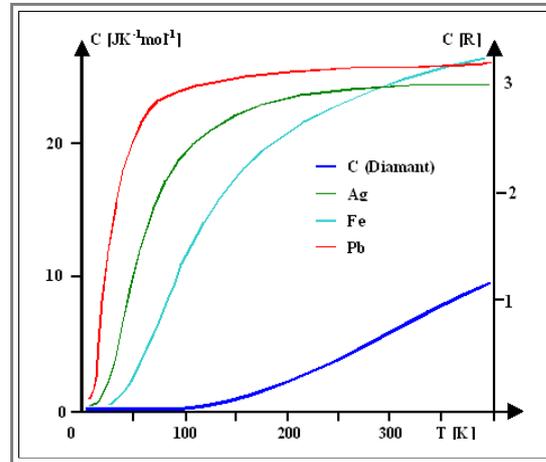
Dulong-Petitsche Regel für die Wärmekapazität fester Körper

Illustration

Die **Dulong-Petitsche Regel** macht *zwei* weitreichende Vorhersagen:

1. *Alle* Festkörper haben dieselbe molare Wärmekapazität
2. Die molare Wärmekapazität ist $3R$ und damit *konstant*, sie hängt insbesondere *nicht* von der Temperatur ab.

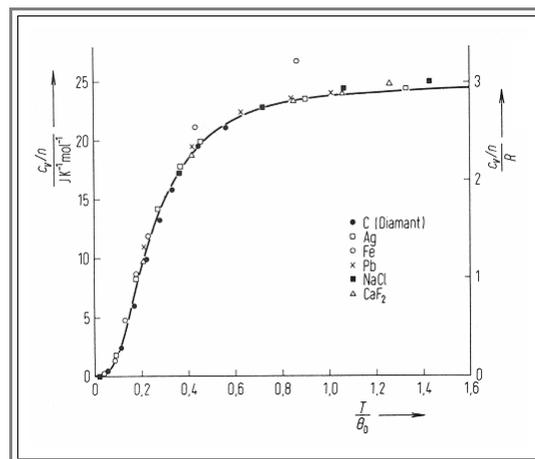
Stimmt das? Eine Antwort auf diese Frage gibt nur das Experiment. Hier sind einige gemessene spezifische Wärmen:



- Die Vorhersage stimmt also ganz gut - auch für viele andere Metalle die hier nicht eingezeichnet sind - *vorausgesetzt*, die Temperatur ist nicht zu niedrig! Bei "zu niedrigen" Temperaturen gilt die Dulong-Petitsche Regel offenbar nicht.
- Insbesondere sinkt die Wärmekapazität mit sinkender Temperatur bei allen Materialien in ganz bestimmter Weise von $3R$ auf $0R$.

In der Art der $C(T)$ Kurve verbirgt sich schon wieder ein sehr allgemeines Gesetz:

- Man muß nur die Auftragung nicht über die absolute Temperatur machen, sondern über eine normierte Temperatur, d.h. über T/Θ_D , wobei Θ_D , die sogenannte **Debye-Temperatur** des Materials, eine Art Materialkonstante ist.
- Wenn man das tut, fallen alle Kurve ziemlich gut auf eine "Masterkurve", das ist unten gezeigt.



Die Dulong-Petitsche Regel ist also bei Temperaturen oberhalb der materialspezifischen Debye-Temperatur ganz gut erfüllt, bei kleineren Temperaturen muß sie aber offenbar durch eine komplexere "Regel" ersetzt werden, die aber offensichtlich auch ganz allgemeinen Charakter hat.

- Diese bessere "Regel" kommt von der Quantentheorie - und *nur* von der Quantentheorie. Klassisch ist sie weder zu verstehen noch herzuleiten.
- Es waren die Herren **Debye** und Albert **Einstein**, die hier das Rätsel gelöst haben. Mehr dazu - gelegentlich - in einem extra Modul.