

❶ **Kupfer** kann je nach Bindungstyp und -partner Koordinationszahlen $[\text{CN}(\text{Cu})]$ von 2 bis 12 annehmen.

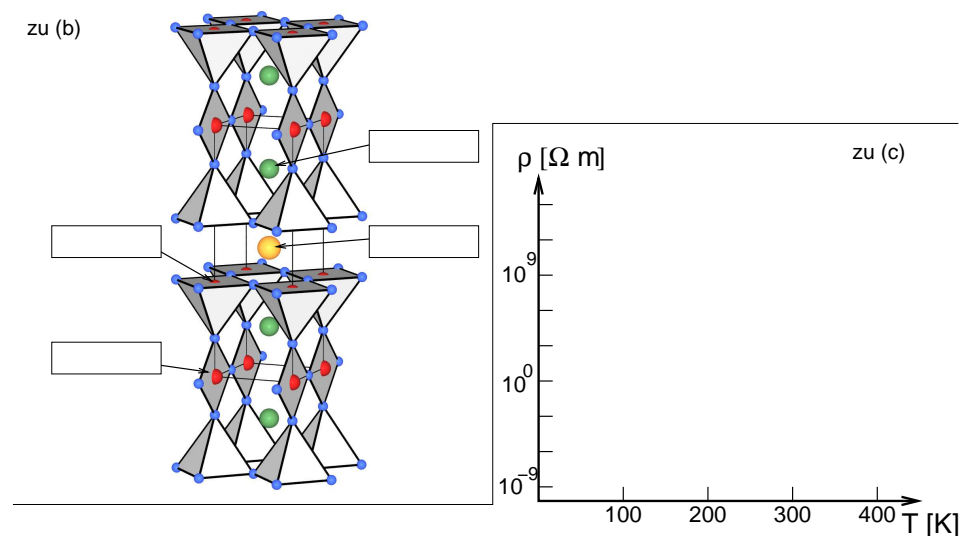
(a) Skizzieren Sie für alle vorkommenden Cu-Spezies die relevanten Ausschnitte aus der Komplex/Festkörper-Struktur. Benennen Sie das zugehörige Koordinationspolyeder von Cu.

- Bei der Reaktion (Bitte Gleichung angeben!) einer Kupfer(II)-Sulfatlösung mit Kaliumiodid entsteht eine Cu-Verbindung mit Zinkblendestruktur.

- Bei der 'Fehling-Probe' tritt Kupfer mit der Koordinationszahl 4 und 2 auf.

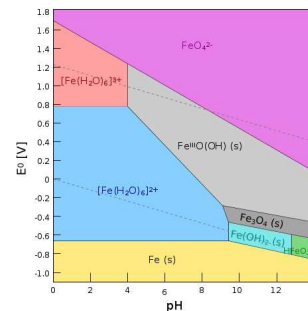
- Mit Gold bildet Kupfer eine Legierung CuAu_3 mit $\text{CN}(\text{Cu}) = 12$.

(b) $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ enthält 4- und 5-fach koordiniertes Kupfer. Markieren Sie alle Metall-Ionen (inkl. Oxidationsstufe) in der Abbildung der Struktur. Begründen Sie das Vorliegen der Koordinationszahl 4 mit der d -Elektronenkonfiguration.



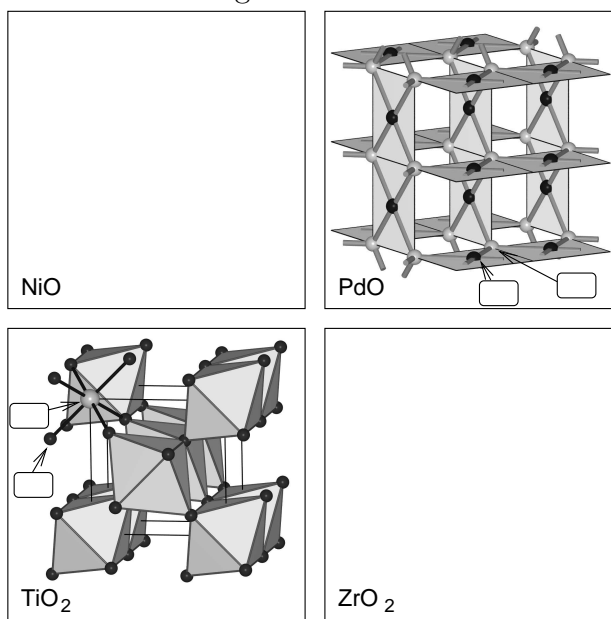
(c) Zeichnen Sie im Diagramm oben rechts den Verlauf der Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstands von $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$, CuAu_3 und Cu_2O (Cuprit) ein.

- ② Die pH-abhängige Redoxchemie von **Eisen** in wässrigen Systemen kann dem sog. *Pourbaix*-Diagramm entnommen werden. Formulieren Sie für folgenden Reaktionen von Eisen die stöchiometrisch exakten Reaktionsgleichungen und verifizieren Sie den Ablauf der Reaktion anhand des *Pourbaix*-Diagramms.



- (a) Eisen(III)-Ionen lassen sich nur im Säuren quantitativ z.B. mit Zn zu Fe^{2+} reduzieren. (Wichtig für Redox-Titrationen von Eisen).
- (b) Das tiefviolette Tetraoxidoferrat(VI)-Ion kann unter stark basischen Bedingungen mit elementarem Chlor ($\epsilon = +1.36 \text{ V}$) z.B. aus Fe(III)-Sulfat, hergestellt werden.
- (c) Im Neutralen reagiert es in heftiger Reaktion zu Fe(III)-Hydroxid.
- ③ Übergangsmetalle einer Gruppe sind meist ähnlich, sie zeigen aber auch einige typische Unterschiede. Beispiele hierfür sind die Oxide **NiO** und **PdO** sowie **TiO₂** und **ZrO₂**.

- (a) Skizzieren bzw. vervollständigen Sie die Skizzen der Strukturen der vier Oxide.



- (b) Nennen und begründen Sie jeweils die wesentlichen Unterschiede für das Paar

- NiO – PdO

- TiO₂ – ZrO₂