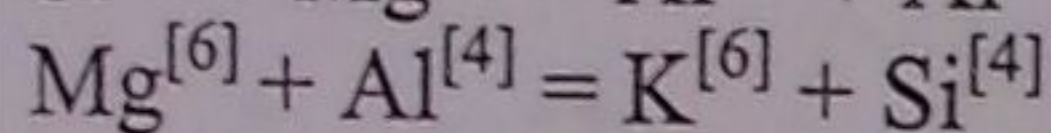
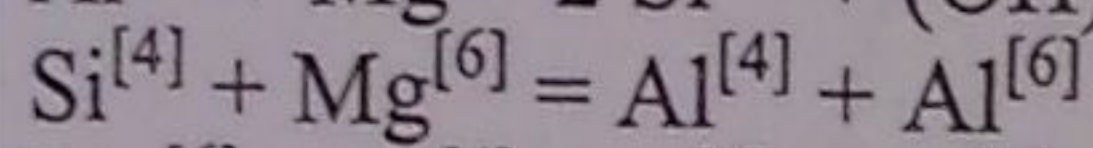
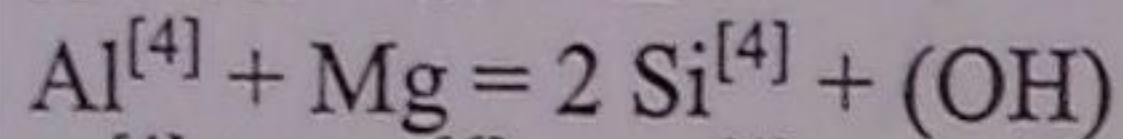
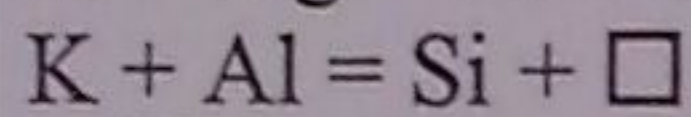
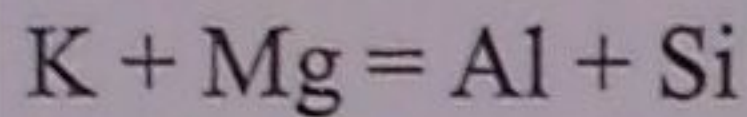


1 Gekoppelte Substitutionen von Elementen auf bestimmten Gitterplätzen sind wichtig zum Verständnis von Kristallstrukturen und auch in Bezug auf geothermobarometrische Fragestellungen. Das Mineral Phengit (z.B.  $KAl_{1,5}Mg_{0,5}[Al_{0,5}Si_{3,5}O_{10} | (OH)_2]$ ) ist ein wichtiger Geobarometer. Mit welcher Substitution gelangen Sie vom Muskovit zum Phengit?

(2 Punkte)



2a Welche chem. Formel und welche Symmetrie besitzt Pyrit ?

(3 Punkte)

2b Von welcher einfachen Struktur lässt sich die Pyritstruktur ableiten ?

2c Sie haben eine weitere Modifikation von Pyrit kennengelernt, wie lautet dessen Name?

3 Sie haben bei der Besprechung der Karbonatminerale die Vertreter der Calcitreihe und der Aragonitreihe kennengelernt.

(4 Punkte)

a) Welche Symmetrie besitzen die Minerale der Calcitreihe und der Aragonitreihe ( )?

b) Welche prinzipiellen Unterschiede bestehen zwischen den Kristallstrukturen von Calcit und Aragonit im Hinblick auf die Koordination von Ca?

c) Von welcher einfachen Kristallstruktur lässt sich die Struktur von Calcit ableiten?

4 Der Amphibol Glaukophan ist ein charakteristisches Mineral in ultrabasischen Gesteinen

(1 Punkt)

subduktionsbezogenen Metamorphiten  
Basalten

hydrothermalen Gängen

5a

Die Pyroxene stellen eine wichtige Mineralgruppe dar. Entwerfen Sie bitte ein trapezförmiges Diagramm, aus dem der Chemismus der wichtigsten Endglieder dieser Mineralgruppe hervorgeht, tragen Sie die chem. Formeln sowie die Mineralnamen der Endglieder sowie die Namen zweier wichtiger Mischglieder ein und machen Sie Angaben zur Symmetrie der Pyroxene. (8 Punkte)

5b

Welche Substitution führt vom Diopsid zum Jadeit ?

(1 Punkt)

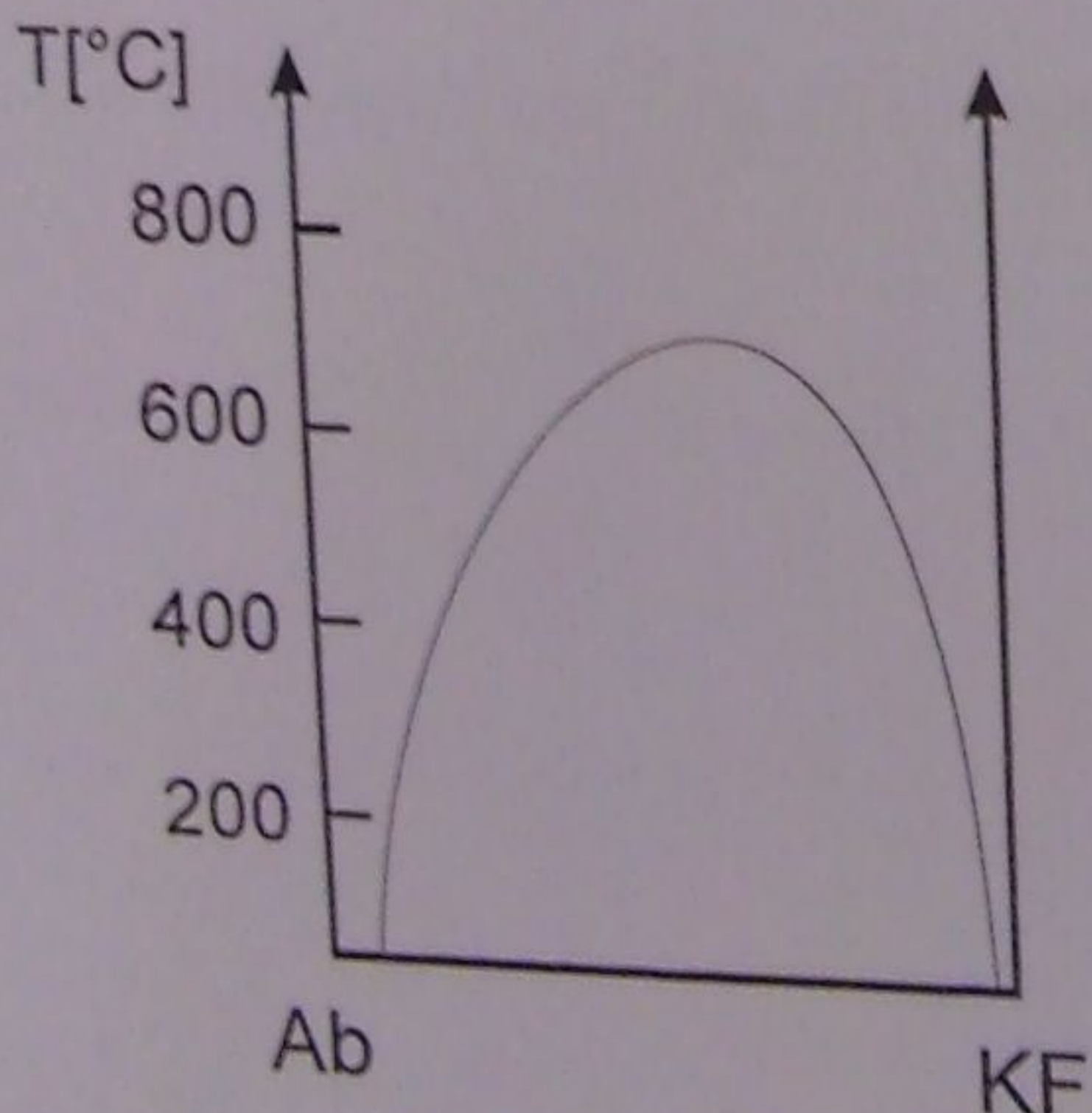
6a

Die Erdkruste besteht zu 50-60 Vol. % aus Feldspäten; demgemäß nimmt diese Mineralgruppe eine bedeutende Rolle in der Silikatsystematik ein. Sie finden nun in einem mineralogischen Lehrbuch folgende Abbildung:

Wie ist das Phasenfeld oberhalb des Solvus korrekt zu bezeichnen?

(2 Punkte)

- a) Albit-Mischkristall + Kalifeldspat-Mischkristall
- b) Plagioklas
- a) Homogener Alkalifeldspat-Mischkristall
- d) Perthit
- e) Sanidin + Albit
- f) Schmelze + Alkalifeldspat- Mischkristall



6b Erläutern Sie den Begriff Perthit

(1 Punkt)

6c Erläutern Sie mit Hilfe eines geeigneten Diagrammes, aus welchem Grund in vielen Magmatiten Plagioklase durch Anorthit-reiche Kerne und Albit-reichere Randzonen charakterisiert sind.

(4 Punkte)

7. Machen Sie Angaben zum Namen, der chem. Formel, der Symmetrie sowie einer jeweiligen charakteristischen Eigenschaft der Ihnen vorgelegten Minerale und beschreiben Sie jeweils ein typisches Vorkommen. Geben Sie außerdem an, welche Stellung diese Minerale innerhalb der Silikatsystematik (Insel-Gerüstsilikate) bzw. bei Nichtsilikaten innerhalb der kristallchemischen Gliederung (Elemente, Sulfide, etc.) einnehmen.

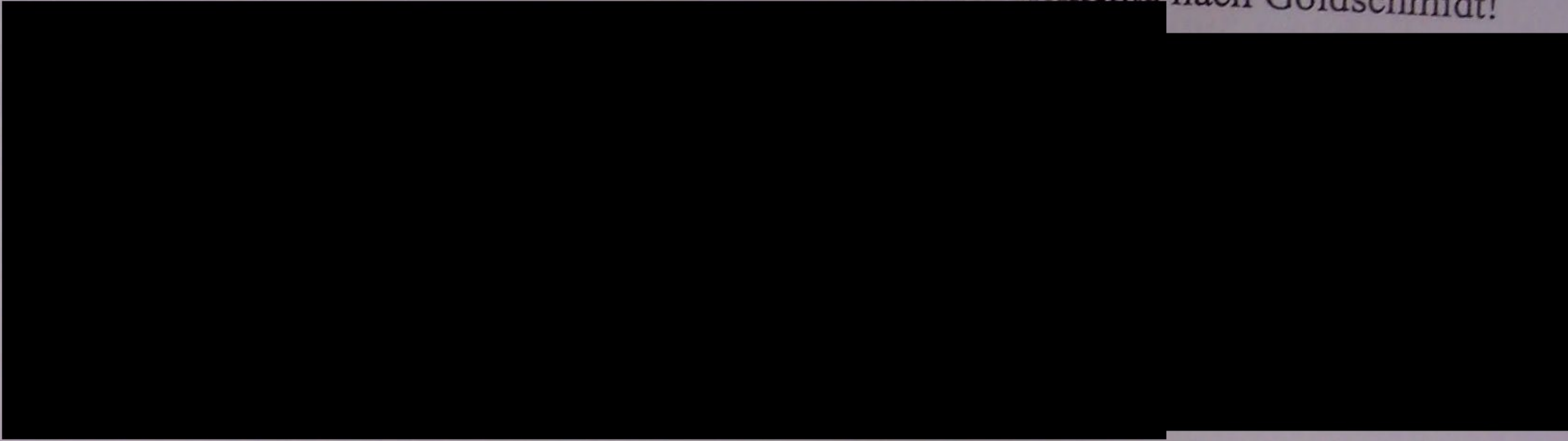
(24 Punkte)

Nr.	Mineralname/ Silikatsystematik	kristallchemische Formel	Symmetrie	charakt. Eigenschaft	typisches Vorkommen

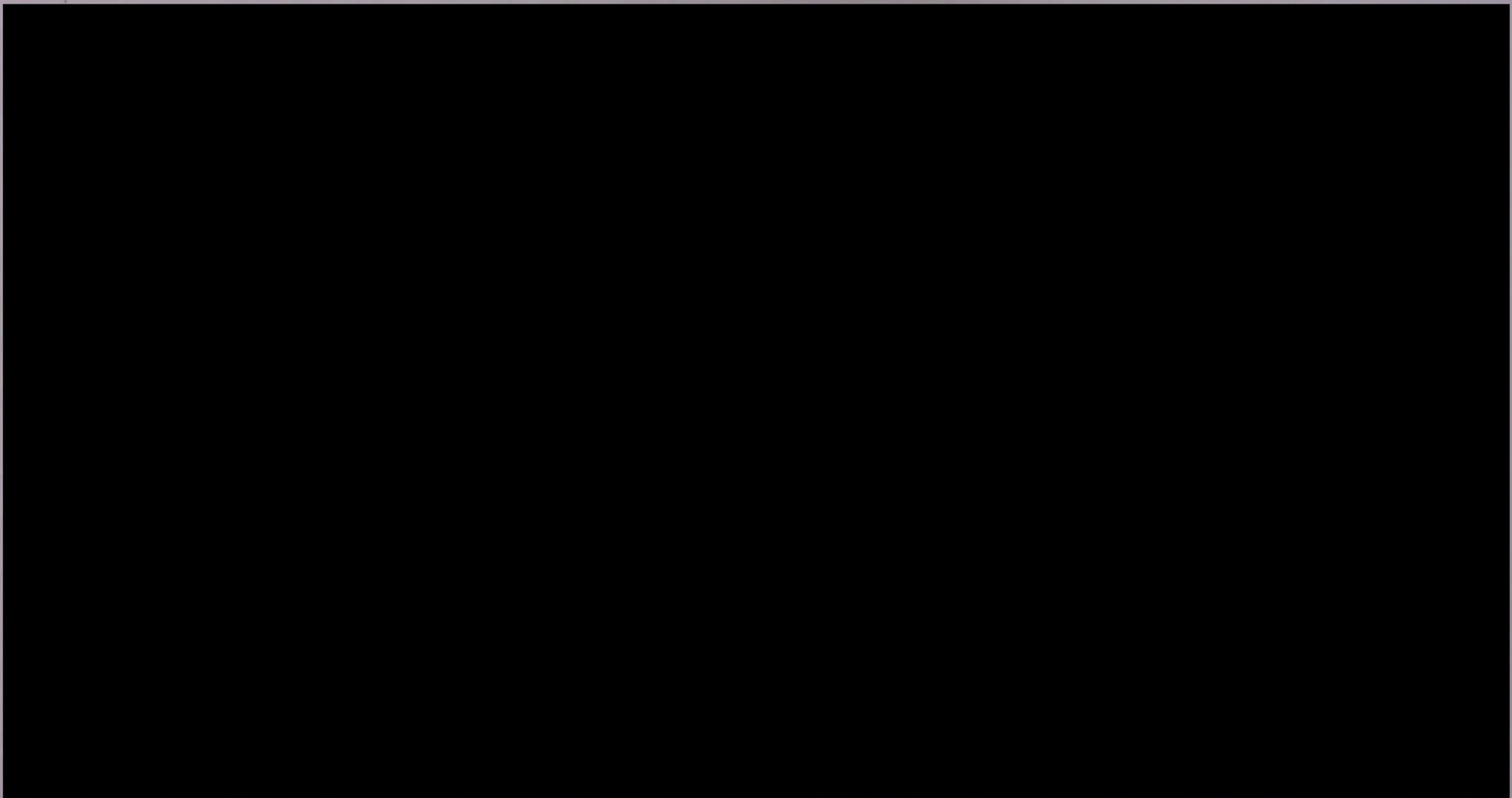
8. a) Benennen Sie die fünf häufigsten Elemente der Erde! (2 + 5 + 5 + 5 Punkte)



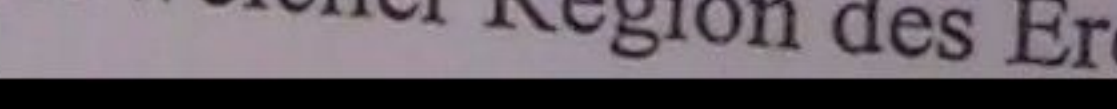
b) Definieren Sie die geochemische Klassifikation der Elemente nach Goldschmidt!



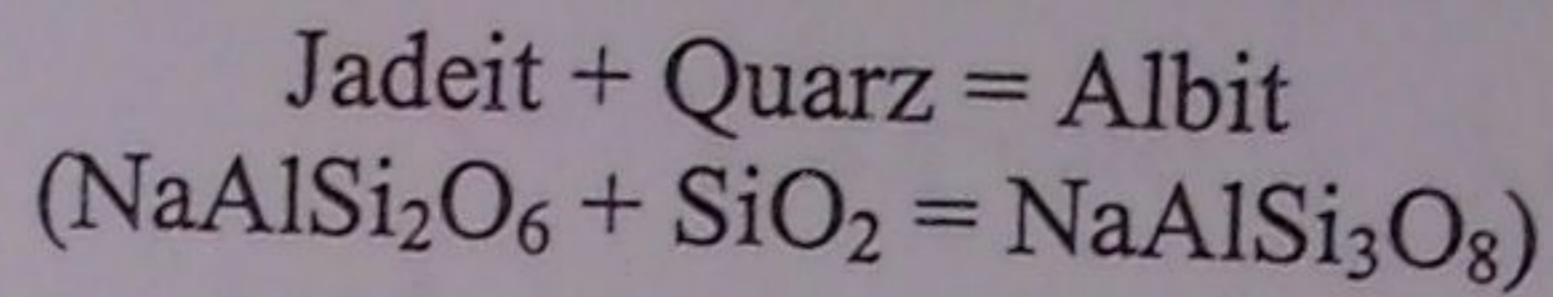
c) Skizzieren Sie den Schalenbau der Erde und benennen Sie die verschiedenen Schalen! Ordnen Sie den Schalen jeweils einen geochemischen Charakter nach Goldschmidt zu!



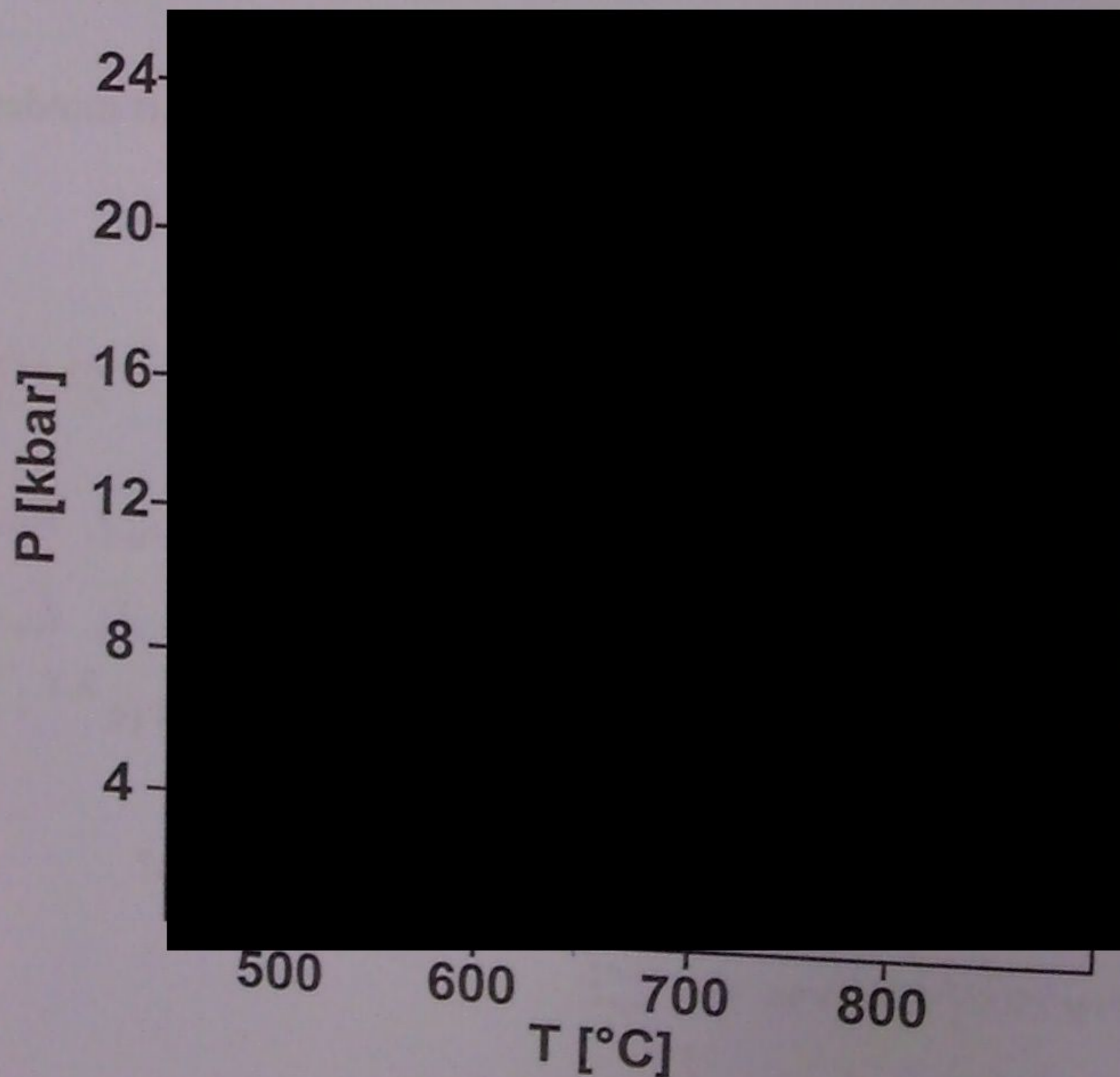
d) Benennen Sie vier häufige Minerale (inklusive chemischer Formel) des Erdmantels und spezifizieren Sie in welcher Region des Erdmantels sie vorkommen!



9. Betrachten Sie die folgende Reaktion:



Das  $\Delta_r G$  dieser Reaktion bei  $10^5$  Pa,  $500^\circ\text{C}$  beträgt  $-15.9$  kJ. Welche Phase(n) sind bei diesen Bedingungen stabil? Die Phasengrenze im P-T Diagramm ist unten skizziert. In welchem P-T Bereich ist Jadeit stabil und wo sind Albit stabil. Was ist die Bedingung für die Phasengrenze im P-T Diagramm? Welche Phasen sind dort stabil?



(2 + 5 + 3 Punkte)

10. Geben Sie jeweils 3 Informationen über den geochemischen Charakter bzw. das Verhalten der Elemente Mg und Ca. (3 + 3 Punkte)

11. Definieren Sie die folgenden Begriffe! Geben Sie für jede Art mindestens ein Element als Beispiel an! (3 + 3 Punkte)

(a) Refraktäre Elemente

(b) Inkompatible Elemente

12. (a) Zerfallsgesetz:  $N = N_0 e^{-\lambda t}$  bzw.  $D = D_0 + D^* = D_0 + N (e^{\lambda t} - 1)$  (5 + 6 Punkte)

Erläutern Sie die einzelnen Variablen in obigen Gleichungen!

$N_0$

$D_0$

$N$

$D$

$D^*$

$\lambda$

$t$

- (b)  $^{147}\text{Sm}$  zerfällt zu  $^{143}\text{Nd}$ . Erläutern Sie das Prinzip der Isochronenmethode am Beispiel des Systems  $^{147}\text{Sm}$ - $^{143}\text{Nd}$ . Normieren Sie dazu die rechte obige Gleichung auf das stabile Nd-Isotop  $^{144}\text{Nd}$ . (Wichtiges Stichwort: geschlossene Teilsysteme)  
Zeichnen Sie ein schematisches Diagramm zur Verdeutlichung der Methode!