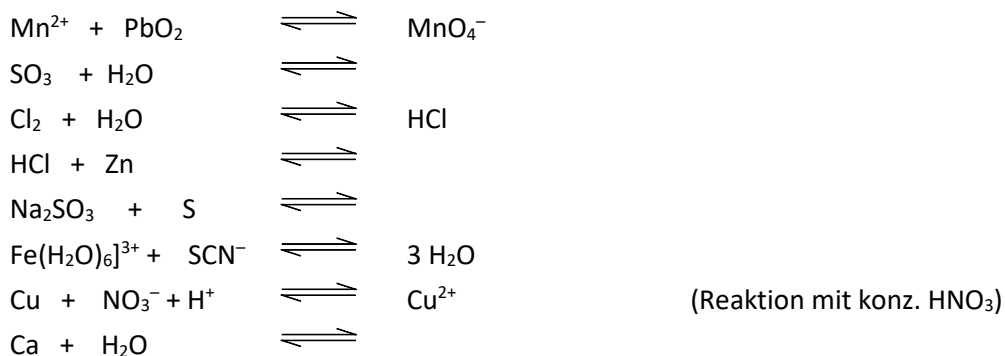


Einrichten von stöchiometrischen Gleichungen

Vervollständigen Sie die folgenden Gleichungen!



Verwendung von Oxidationszahlen

Ordnen Sie in folgenden Verbindungen die Oxidationszahlen zu!

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|-----------------|--------------------------|
| MnO_4^- | Cr_2O_3 | FeS | H_3AsO_4 |
| $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ | Cl_2O_5 | NiCl_2 | HClO_4 |

pH-Berechnungen

Berechnen Sie die pH-Werte der wässrigen Lösungen von Salpetersäure, Essigsäure sowie von Schwefelsäure mit der Konzentration von jeweils $c = 0,2 \text{ mol/L}$ auf zwei Stellen nach dem Komma genau. ($pK_S(\text{HNO}_3) = -1,32$; $pK_S(\text{H}_3\text{CCOOH}) = 4,75$, $pK_{S1}(\text{H}_2\text{SO}_4) = -3,00$, $pK_{S2}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,92$)

Umgang mit dem Periodensystem

Beispiel 1:

Ordnen Sie jeweils folgende Elemente in Richtung ...

a) ... zunehmenden Atomradius
 $\text{P} - \text{Sb} - \text{Bi} - \text{As} - \text{N}$
 $\underline{\hspace{1cm}} < \underline{\hspace{1cm}} < \underline{\hspace{1cm}} < \underline{\hspace{1cm}} < \underline{\hspace{1cm}}$

b) ... steigender Ionisierungsenergie
 $\text{Ne} - \text{Na} - \text{K} - \text{F} - \text{Br}$
 $\underline{\hspace{1cm}} < \underline{\hspace{1cm}} < \underline{\hspace{1cm}} < \underline{\hspace{1cm}} < \underline{\hspace{1cm}}$

c) ... steigender Elektronenaffinität
 $\text{C} - \text{O} - \text{F} - \text{Na} - \text{K}$
 $\underline{\hspace{1cm}} < \underline{\hspace{1cm}} < \underline{\hspace{1cm}} < \underline{\hspace{1cm}} < \underline{\hspace{1cm}}$

d) Ordnen Sie folgende Elemente entsprechend zu:

| | |
|---------|--------------|
| Metalle | Nichtmetalle |
| | |

Ne – Na – K – F – Br – S – Al – Sb – I – V – Cr – H

Beispiel 2:

Geben Sie die Elektronenkonfigurationen der folgenden Spezies an:

Mn^{4+} , Fe^{3+} , Ca^{2+} , Ti^{3+} , Rb , Zn^{2+} , Si^{2+} , Pb^{2+} . (Verwenden Sie die für abgeschlossene Elektronenschalen die Kurzschreibweise, d. h. anstelle von z. B. $1s^2$ [He] oder von $1s^2 2s^2 2p^6$ [Ne]).

Kenntnisse über die Säure-Base-Reaktionen von Brönsted-Säuren/Basen

Beispiel 1:

Essigsäure ist eine schwache Säure. Bei Raumtemperatur liegen in einer Essigsäure-Lösung der Konzentration 1 mol/L (1-molar) nur 0,4% der Moleküle dissoziiert vor.

- a) Stellen Sie die Dissoziationsgleichung (Protolysegleichung) nach Brönsted auf. Kennzeichnen Sie für die Edukte und die Produkte die Brönsted-Säuren und Brönsted-Basen.
- b) Formulieren Sie das Massenwirkungsgesetz für die Gleichgewichtskonstante K für die Dissoziationsreaktion der Essigsäure in Wasser.
- c) Wird ausgehend vom Massenwirkungsgesetz in die Gleichgewichtskonstante K die Konzentration des Wassers mit aufgenommen, ergibt sich die Säurekonstante K_s . Formulieren Sie den obigen Ausdruck für K_s .
- d) Wie verhalten sich Essigsäure und Salpetersäure in Wasser? Kreuzen Sie korrekte Sachverhalte an:

| | richtig | falsch |
|--|--------------------------|--------------------------|
| Die Säurekonstante für schwache Säuren ist groß. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Essigsäure der Konzentration $c=0,1$ mol/L hat einen pH-Wert von 1. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Salpetersäure ist vollständig in Wasser dissoziiert. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Bei starken Säuren ist die Konzentration der nicht dissoziierten Säure groß. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Essigsäure ist in Wasser vollständig dissoziiert. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Bei schwachen Säuren ist die Konzentration der nicht dissoziierten Säure groß. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Die Säurekonstante für starke Säuren ist klein. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Salpetersäure der Konzentration $c=0,1$ mol/L enthält die gleiche Konzentration an Oxoniumionen, also $c=0,1$ mol/L. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Beispiel 2:

Reagiert die wässrige Lösung folgender Verbindungen sauer, neutral oder basisch? Formulieren Sie jeweils die Reaktionsgleichungen für die Reaktion mit Wasser!

- a) $\text{CO}_2(\text{g})$ b) $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$ c) $\text{KCl}(\text{s})$ d) $\text{NaOOCCH}_3(\text{s})$

Berechnungen bei quantitativen Bestimmungen (Maßanalyse, Gravimetrie)

Beispiel 1

In einem 250-mL Messkolben befindet sich eine Probelösung von Calcium. Bei der komplexometrischen Bestimmung mit Na_2EDTA gegen Calconcarbonsäure als Indikator werden für 20 mL Probelösung 25 mL einer Na_2EDTA -Lösung der Konzentration $c = 0,01 \text{ mol/L}$ verbraucht.

Berechnen Sie die Stoffmengenkonzentration in mol/L sowie die Massenkonzentration in mg/L an Calcium in der Probelösung.

Beispiel 2

Die Zusammensetzung eines Bauxits soll analysiert werden. Dafür werden 0,3437 g Bauxit aufgeschlossen und Al(III) und Fe(III) mit Ammoniak in Form der wasserhaltigen Hydroxide gefällt. Nach dem Glühen werden 0,2544 g Aluminium- und Eisenoxid erhalten.

Zur Bestimmung des Eisengehaltes wird eine weitere Bauxit-Probe von 0,6444 g aufgeschlossen und Natriumhydroxid als Fällungsmittel eingesetzt. Nach dem Glühen werden 0,1588 g Fe(III)-oxid erhalten.

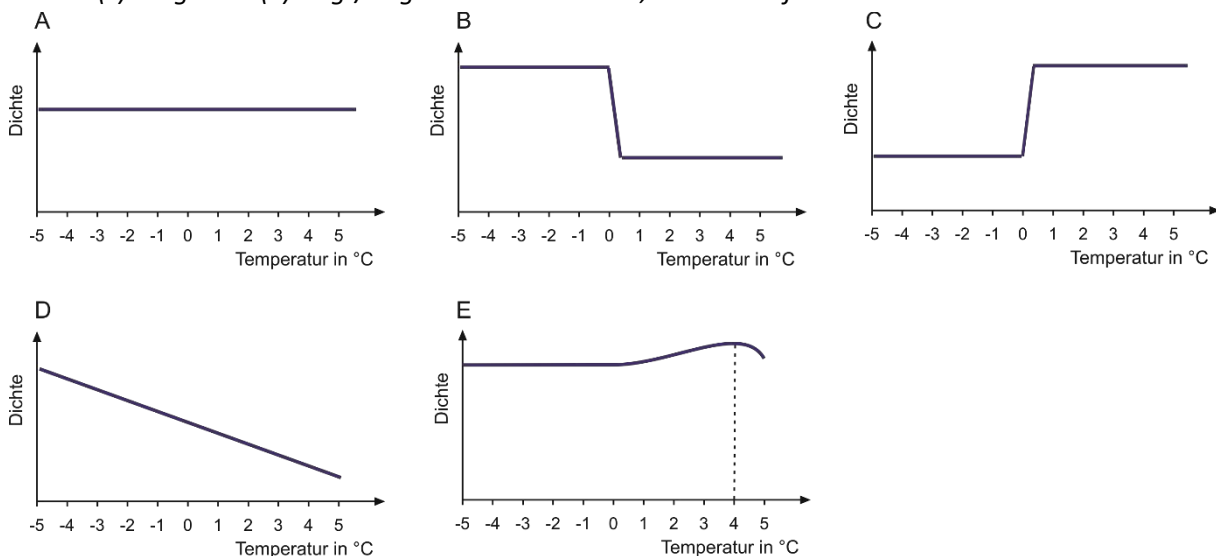
Berechnen Sie den prozentualen Massenanteil von Aluminium und Eisen im untersuchten Bauxit!

Deutung von Graphen

Beispiel 1:

Die Graphen sollen die Temperaturabhängigkeit der Dichte von Wasser zeigen.

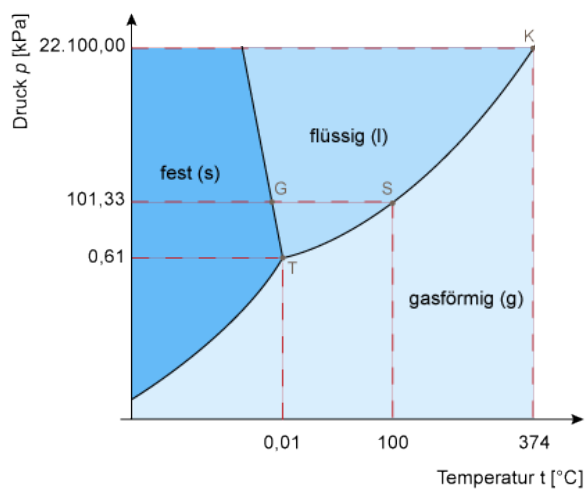
Welche(s) Diagramm(e) zeigt/zeigen den Sachverhalt, dass Eis auf Wasser schwimmt?



Beispiel 2:

Das Bild¹ zeigt das Phasendiagramm von Wasser.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig?



Mit steigenden Druck

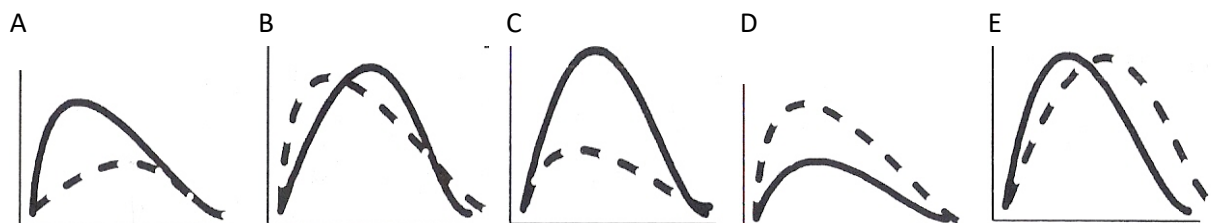
| | |
|----------|--|
| A | nimmt die Siedetemperatur ab und die Schmelztemperatur steigt leicht an. |
| B | steigt die Siedetemperatur an und die Schmelztemperatur nimmt leicht ab. |
| C | steigen Schmelz- und Siedetemperatur. |
| D | fallen Schmelz- und Siedetemperatur. |
| E | bleiben Schmelz und Siedetemperatur gleich. |

Beispiel 3:

Ein Gefäß enthält eine Mischung von N₂ und CO₂. Der Partialdruck von CO₂ beträgt 130 hPa, der Gesamtdruck 450 hPa.

Welcher der unten gezeigten Graphen repräsentiert die Geschwindigkeitsverteilung der Moleküle am besten? (x-Achse: Geschwindigkeit, y-Achse Anzahl der Moleküle)

— N₂
- - - CO₂



¹ Bild von "chemikerboard.de"