



- d) Stellen Sie das Element zeichnerisch zweidimensional nach dem Orbitalmodell dar. (*Hinweis*: Nur Orbitale der Außenelektronen sind zu zeichnen.)
- e) Geben Sie zwei Eigenschaften dieses Elements an. Nennen Sie begründend zwei weitere Elemente mit ähnlichen Eigenschaften.

4. a) Nach welchen Prinzipien sind die Elemente im Periodensystem eingeordnet?
Gehen Sie bei Ihren Überlegungen vom Bau der Atome **und** von den stofflichen Eigenschaften der Elemente aus – sagen Sie auch kurz etwas zu den Sonderstellungen der Elemente aus Periode 1 und der Nebengruppenelemente.
- b) Was besagt die „Elektronegativität“? Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem EN-Wert eines Elements und seiner Stellung im PSE?

5. Magnesium (Mg) behält an der Luft seinen Metallglanz; Calcium (Ca) dagegen „läuft rasch an“, d.h., es verbindet sich mit Bestandteilen der Luft.

Wie würden Sie aufgrund seiner Reaktivität elementares Barium (Ba) aufbewahren? Begründung.

6. Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Bindungsenergie und dem Abstand zweier Nichtmetallatome?

Stellen Sie diese Relation für zwei Fluoratome graphisch dar, und kennzeichnen Sie in ihrer Skizze auch den Bindungsabstand im Fluormolekül.

7. Weshalb kann Diamant als Schleif- bzw. Poliermittel, Graphit jedoch als Schmiermittel verwendet werden, obwohl beide aus reinem Kohlenstoff bestehen?

Erklären Sie die unterschiedlichen Eigenschaften dieser Stoffe mit dem jeweiligen Gitteraufbau der Atome.

8. Welche Elemente der 2. Periode bilden zweiatomige Moleküle?

Beschreiben Sie die Elektronenverteilung in einem solchen Elementatom Ihrer Wahl mithilfe der Kästchenschreibweise, und skizzieren Sie den Vorgang der Molekülbildung durch die zeichnerische Darstellung der Orbitale.

Weshalb bildet nur das Chlor von den Elementen der 3. *Periode* ein zweiatomiges Molekül?

- 5.** a) Weshalb laufen manche stark exotherme Reaktionen, wie z.B. die Synthese des Wassers aus den Elementen, bei Raumtemperatur unmessbar langsam ab?
- b) Wie wirkt sich eine einmalige Energiezufuhr auf die Geschwindigkeit der Wasserbildung aus?
Erläutern Sie Ihre Antwort auch mithilfe eines geeigneten Diagramms.

6. Jeder der folgenden Reaktionsansätze besteht aus 25 ml Salzsäure und 1,25 g Eisen.

- 6.1 Eisenblech und kalte Salzsäure ($C_{\text{Säure}} = 0,45 \text{ mol/l}$)
6.2 Eisenwolle und warme Salzsäure ($C_{\text{Säure}} = 0,90 \text{ mol/l}$)
6.3 Eisenblech und kalte Salzsäure ($C_{\text{Säure}} = 0,90 \text{ mol/l}$)
6.4 Eisenwolle und kalte Salzsäure ($C_{\text{Säure}} = 0,90 \text{ mol/l}$)

- a) Formulieren Sie für diese Umsetzung die Reaktionsgleichung.
(*Hinweis:* Reaktionen analog zu der im Begleitmaterial S. 82f. beschriebenen Umsetzung von Zink mit Salzsäure)
- b) Ordnen Sie die Reaktionsansätze 6.1 bis 6.4 nach *steigender* Reaktionsgeschwindigkeit. Begründen Sie die von Ihnen gewählte Reihenfolge im Einzelnen stichwortartig.

- 7.** Geben Sie aus Lektion 7 eine Reaktion an, deren Gleichgewicht *fast völlig* auf eine Seite hin verschoben ist.
Schreiben Sie die entsprechende Reaktionsgleichung, und kennzeichnen Sie die Lage der Gleichgewichts mit einem Reaktionspfeil. Nennen Sie – sofern erforderlich – zusätzlich die äußeren Bedingungen für die entsprechende Gleichgewichtslage.

- 8.** a) Erläutern Sie – auch mithilfe eines Geschwindigkeits-Zeit-Diagramms – die Vorgänge bei der Einstellung des chemischen Gleichgewichts
 $A_2 + B_2 \rightleftharpoons 2 AB$.
- b) Weshalb ist das *Konzentrations-Zeit-Diagramm* dieser Reaktion weniger geeignet, um die Besonderheit (welche?) eines chemischen Gleichgewichts zu beschreiben?

- 3.** Auch in reinem, flüssigem Ammoniak findet – wenn auch in äußerst geringem Ausmaß – eine Autoprotolyse statt.
Formulieren Sie die Gleichung für diese Gleichgewichtsreaktion, und charakterisieren Sie die Reaktionsteilnehmer mithilfe der BRÖNSTEDSCHEN Definition.
- 4.** Hydrazin (N_2H_4) reagiert in Wasser als Base (pK_B bei $25^\circ C$: 6,07)
- Formulieren Sie die Gleichung für die Protolyse mit Wasser, und kennzeichnen Sie die beiden korrespondierenden Säure-Base-Paare.
 - Auf welcher Seite liegt dieses Protolysengleichgewicht?
Begründen Sie Ihre Antwort.
 - Wie groß ist die Hydroxidionenkonzentration einer 0,125molaren wässrigen Lösung von Hydrazin?
 - Berechnen Sie den pH-Wert dieser Lösung.
 - Wie verändern sich pH-Wert und Protolysengrad beim Verdünnen dieser Lösung?
- 5.** 275 ml einer Bariumhydroxidlösung unbekannter Konzentration werden mit 45,7 ml Salzsäure der Stoffmengenkonzentration $c(HCl) = 0,240 \text{ mol/l}$ neutralisiert.
- Formulieren Sie die Reaktionsgleichung.
 - Berechnen Sie die Stoffmengenkonzentration der Lauge.
 - Begründen Sie mithilfe einer geeigneten Gleichung, welche Protolyse bei dieser Neutralisation abläuft.
 - Wie groß ist der pH-Wert der Lauge bzw. der Säurelösung *vor* der Neutralisation?
 - Zeichnen Sie – unter Einbeziehung der von Ihnen berechneten Werte – die Neutralisationskurve.
 - Auf welcher Seite liegt das Protolysengleichgewicht dieser Reaktion?
Begründung.
- 6.** Geben Sie die Formeln der folgenden Salze an:
- Magnesiumnitrat
 - Aluminiumsulfat
 - Kaliumphosphat
 - Lithiumsulfat
 - Galliumcarbonat

- 3.** b) Formulieren Sie die Elektrodenreaktionen mit Gleichungen, und bezeichnen Sie die Elektrode, an der eine Oxidation erfolgt.
- c) Welche Spannung ist bei 25°C zwischen den Halbzellen zu messen, wenn die Salzlösung jeweils 1 mol/l des Elektrolyten enthalten?
- d) Was wird sich ändern, wenn man die Zinnhalbzelle gegen eine Goldhalbzelle austauscht?
- e) Beschreiben Sie in Stichworten die Wirkungsweise eines Stromschlüssels.

- 4.** Beim voll aufgeladenen Bleiakkumulator besteht eine Elektrode aus Blei, die andere aus Bleidioxid; im entladenen Zustand sind beide Elektroden mit weißem, schwerlöslichem Blei(II)-sulfat überzogen. Als Elektrolyt dient eine 20%ige Schwefelsäure.
- a) Stellen Sie die Gleichungen des Lade- bzw. Entladevorgangs mit Oxidationszahlen auf.
- b) Wie hoch muss die zum Laden des Akkumulators verwendete Mindestspannung sein? (Benützen Sie zur Berechnung nur die Werte der Spannungsreihe, und vernachlässigen Sie den Widerstand der Zelle.)
- c) Beim Laden (das in der Praxis mit etwas höherer Spannung als der Mindestspannung durchgeführt wird) beobachtet man nach einiger Zeit eine Gasentwicklung an den Elektroden. Wie kommt sie zustande?

- 5.** a) Beschreiben Sie mithilfe von Gleichungen die Vorgänge bei der Schmelzflusselektrolyse von Aluminiumoxid.
- b) Warum muss – anstelle der Elektrolyse einer wässrigen Lösung des Aluminiumsalzes – dieses so energieaufwändige Verfahren durchgeführt werden?

- 6.** In der Betriebsanleitung für einen Schiffsmotor ist zu lesen:
- „... Das Motorbein aus Aluminium ist durch eine Opferanode aus Magnesium gegen Korrosion geschützt.“*
- a) Erklären Sie, was man unter Korrosion versteht.
- b) Worauf beruht die Wirkung einer solchen Opferanode?
- c) Bei Stahlschiffen werden als Schutzmaßnahme gegen Korrosion so genannte „Zinkmäuse“ (Opferanoden aus Zink) am Rumpf außen leitend angebracht. Wäre dies auch bei dem Aluminiumbein des oben genannten Motors sinnvoll? Begründung.