Probe-LEK · Salze

45 Minuten • 40 Punkte • Hilfsmittel: Periodensystem (PSE)

Name _____ **Datum** _____

1 Grundwissen und chemische Schreibweisen — 8 P

a) Nenne ein natürliches Vorkommen und eine typische Eigenschaft von Salzen. **2 P**

b) Ordne **Mg**, **Br_2** und **Cl^-** jeweils einer Teilchenart zu: Atom, Molekül oder Ion. Gib auch den Namen von Cl^- an. **2 P**

c) Erkläre die Bedeutung von (s), (g) und der tiefgestellten 2 in Br_2. Gib für Chlor im Salz NaCl die gedachte Ladung in römischer Schreibweise an. **4 P**

2 Salzversuche auswerten — 8 P

a) In Becher A löst sich das Kochsalz vollständig. In Becher B bleibt trotz längerem Rühren Kochsalz am Boden. Ordne den gesamten Inhalt jedes Bechers als homogen oder heterogen ein. Erkläre, was „gesättigt“ für die Flüssigkeit in Becher B bedeutet. **3 P**

b) Ein offener Becher mit gesättigter Kochsalzlösung bleibt bei gleicher Temperatur stehen. Nach einigen Tagen siehst du Kristalle. Erkläre, wie sie entstanden sind. **2 P**

c) Im Stromkreis leuchtet die Lampe mit Kochsalzlösung. Mit Zuckerlösung bleibt sie aus. Erkläre beide Beobachtungen auf Teilchenebene. **3 P**

Teilchen und Ladungen

Nutze das Periodensystem für die Aufgabe zum Schalenmodell.

3 Schalenmodell und Ionenbildung — 8 P

a) Zeichne Magnesiumatom, Magnesiumion, Chloridion und Chlormolekül (Cl_2) im Schalenmodell. Beim Cl_2-Molekül genügen die Außenelektronen. Zeige das gemeinsame Elektronenpaar. Gib bei den Ionen die Ladung an. **4 P**

Magnesiumatom

Magnesiumion

Chloridion

Chlormolekül

b) Erkläre, wie ein Magnesiumatom und ein Chloratom zu ihren jeweiligen Ionen werden. Beziehe die Oktettregel ein. **3 P**

c) Nenne die Bindungsart zwischen den Ionen im festen Magnesiumchlorid. **1 P**

4 Echte und gedachte Überschussladung — 4 P

a) Ein Fluoridion hat 9 Protonen und 10 Elektronen. Berechne seine echte Überschussladung und gib sie in Ionenschreibweise an. **2 P**

b) Gib die gedachte Überschussladung (Oxidationszahl) von Fluor in F_2 und in KF an. Verwende bei Bedarf römische Zahlen mit Vorzeichen. **2 P**

Formeln und Transfer

Zeige beim Ladungsausgleich deinen Rechenweg.

5 Verhältnisformeln und Reaktionsgleichungen — 8 P

a) Calcium reagiert mit Brom. Gib den Namen des Salzes an und schreibe die ausgeglichene Reaktionsgleichung mit der Verhältnisformel des Salzes auf. **3 P**

b) Schreibe dieselbe ausgeglichene Reaktionsgleichung in der geübten Ionenschreibweise. Gib auf der Produktseite die Ionen mit ihren echten Ladungen und den passenden Koeffizienten an. **2 P**

c) Leite aus Al^{3+} und O^{2-} die Verhältnisformel von Aluminiumoxid ab. Schreibe die gedachten Ladungen (Oxidationszahlen) in römischer Schreibweise über die Elementsymbole und prüfe den Ladungsausgleich rechnerisch. **3 P**

6 Transfer: Eine Aussage prüfen — 4 P

„Wenn sich Kochsalz in Wasser löst, verschwinden seine Ionen. Ein trockener Kochsalzkristall müsste Strom leiten, weil er aus Ionen besteht.“

Beurteile **beide** Teilaussagen. Begründe deine Urteile mithilfe des Teilchenmodells.

Musterlösung

Korrigiere deine Antworten nach der Bearbeitung. Fachlich gleichwertige Formulierungen zählen.

1 Grundwissen und Schreibweisen 8 P

a) Beispiel: Meerwasser (1 P). Typische Eigenschaft: Salze bilden Kristalle oder haben häufig hohe Schmelztemperaturen (1 P).

b) Mg: Atom. Br_2: Molekül. Cl^-: Ion (Anion). Name: Chloridion. (je ½ P)

c) (s) = fest, (g) = gasförmig. Die tiefgestellte 2 in Br_2 gibt zwei Bromatome pro Molekül an. Die gedachte Ladung von Chlor in NaCl ist −I. (je 1 P)

2 Salzversuche 8 P

a) A: homogen, da das Salz vollständig gelöst und gleichmäßig verteilt ist (1 P). B: heterogen, da Lösung und festes Salz vorliegen (1 P). Die Flüssigkeit in B ist gesättigt: Bei dieser Temperatur kann sie kein weiteres Kochsalz lösen (1 P).

b) Wasser verdunstet (1 P). Dadurch kann weniger Kochsalz gelöst bleiben. Ein Teil des Salzes kristallisiert aus (1 P).

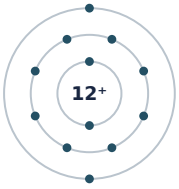
c) Die Kochsalzlösung enthält gelöste Ionen (1 P). Diese sind beweglich und transportieren Ladung (1 P). In der Zuckerlösung liegen neutrale Zuckermoleküle vor, die keine Ladung transportieren (1 P).

3 Schalenmodell und Ionenbildung 8 P

a) Mg: K 2, L 8, M 2. Mg^{2+}: K 2, L 8. Cl^-: K 2, L 8, M 8. Cl_2: gemeinsames Elektronenpaar zwischen beiden Cl-Atomen und je drei weitere Außenelektronenpaare an jedem Cl-Atom. (je 1 P für die korrekte Zeichnung, bei den Ionen inklusive Ladung)

b) Mg gibt zwei Elektronen ab und wird zu Mg^{2+} (1 P). Cl nimmt ein Elektron auf und wird zu Cl^- (1 P). Beide Ionen haben danach acht Elektronen in ihrer äußersten besetzten Schale (1 P).

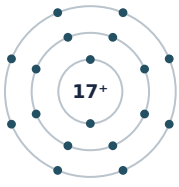
c) Ionenbindung. (1 P)



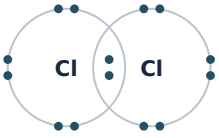
Magnesiumatom



Magnesiumion Mg^{2+}



Chloridion Cl^-



Chlormolekül Cl_2

Musterlösung

Punkteübersicht und Lösungen zu den Aufgaben 4 bis 6.

4 Echte und gedachte Überschussladung — 4 P

a) 9 − 10 = −1 (1 P). Ionenschreibweise: F^- (1 P). Die echte Überschussladung ergibt sich aus dem Unterschied zwischen der Anzahl der Protonen und der Elektronen.

b) F in F_2: 0 (1 P), F in KF: −I (1 P). Die Oxidationszahl ist eine formale Zuordnung. In KF stimmt der Zahlenwert für Fluor mit der echten Ladung des Fluoridions überein.

5 Formeln und Gleichungen — 8 P

a) Calciumbromid (1 P). **$Ca + Br_2 \rightarrow CaBr_2$** (1 P für die korrekte Formelschreibweise, 1 P für die ausgeglichene Gleichung).

b) $Ca + Br_2 \rightarrow Ca^{2+} + 2\ Br^-$ (1 P für die korrekten Ionen mit Ladungen, 1 P für die ausgeglichene Gleichung). Auf der Produktseite sind die Ionen des entstehenden Ionengitters einzeln angegeben.

c) Al_2O_3 (1 P für das kleinste ganzzahlige Verhältnis 2 zu 3). Oxidationszahlen: +III über Al und −II über O (1 P). Ladungsausgleich: $2 \cdot (+3) + 3 \cdot (-2) = 0$ (1 P).

6 Transfer: Aussage beurteilen — 4 P

1. Teilaussage. Falsch (½ P). Beim Lösen werden die Natrium- und Chloridionen aus dem Gitter gelöst. Sie bleiben als bewegliche Ionen im Wasser erhalten (1½ P).

2. Teilaussage. Falsch (½ P). Die Ionen sitzen an festen Plätzen im Gitter. Sie können sich im Kristall nicht frei bewegen und daher keine Ladung durch den Kristall transportieren (1½ P).

Gesamtpunktzahl _____ / **40 P**

Grundlagen: „Mein Lernzettel zu Salzen“ und „Salze – Vorkommen, Verwendung, Eigenschaften“ mit „Grundwissen I/II“ (M. Stage).