

Chemie – die stimmt!

Klassenstufe 9

2. Runde – Landesendrunde 2002

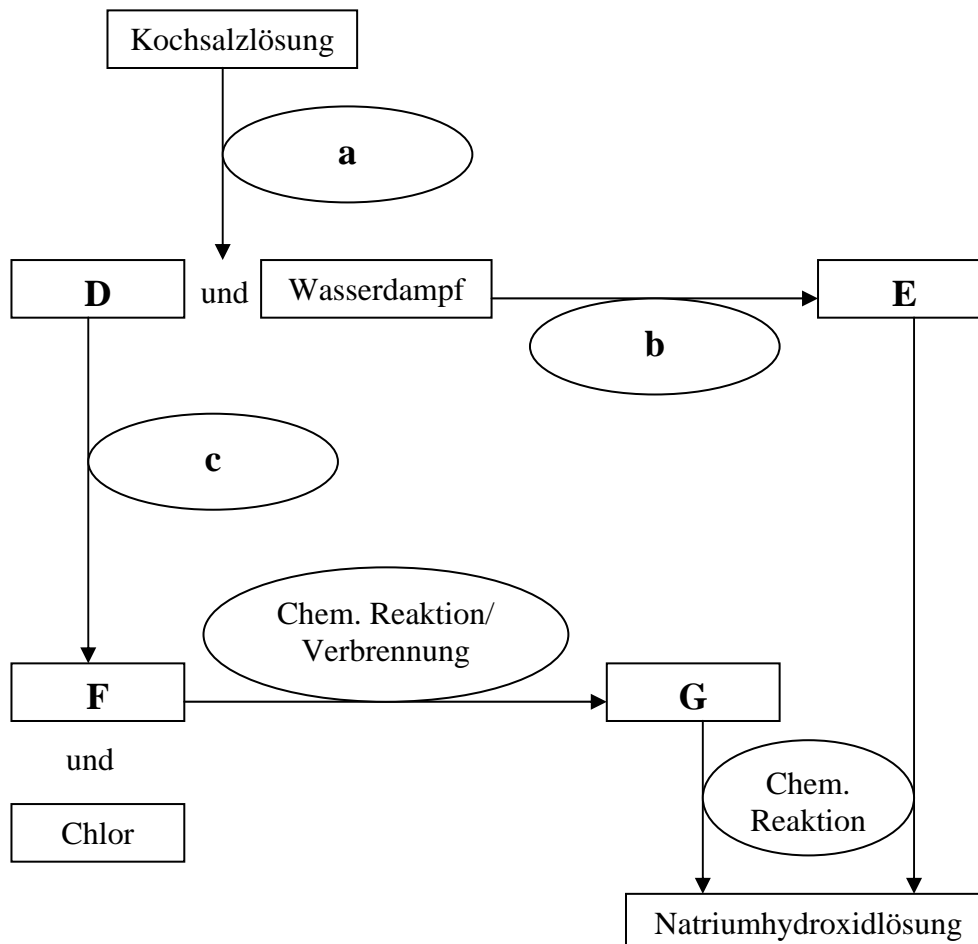
Seite 1



Hinweise: Bitte löst **jede Aufgabe** auf **je** einem Extrablatt. Es können nur auf nachvollziehbare Lösungswege Folgefehlerpunkte angerechnet werden. Rundet bei Berechnungen bitte sinnvoll.

1. Ergänze folgendes Schema!

Notiere auf einem Extrablatt für die kleinen Buchstaben a-c (ovalen Feldern) Vorgänge, Verfahren bzw. Aggregatzustandsänderungen und für die großen Buchstaben D-G (eckigen Feldern) Stoffe/Soffgemische mit ihren Aggregatzuständen!



Chemie – die stimmt!

Klassenstufe 9

2. Runde – Landesendrunde 2002

Seite 2



Hinweise: Bitte löst **jede Aufgabe** auf **je** einem Extrablatt. Es können nur auf nachvollziehbare Lösungswege Folgefehlerpunkte angerechnet werden. Rundet bei Berechnungen bitte sinnvoll.

2. Überprüfe die nachfolgenden Behauptungen, entscheide, ob diese richtig oder falsch sind und stelle die falschen richtig!
 - a) Die Oxide aller Metalle ergeben mit Wasser Laugen.
 - b) Die neutrale, saure oder alkalische Reaktion wäßriger Lösungen kann durch Indikatoren nachgewiesen werden.
 - c) Lackmus ist ein Indikator, dessen neutrale wäßrige Lösung violett gefärbt ist.
 - d) Saure Lösungen färben Lackmus blau.
 - e) Natronlauge ist die wäßrige Lösung von Natriumhydroxid.
 - f) Die wäßrige Lösung von Schwefeldioxid heißt Schwefelsäure.
 - g) Die Gesamtheit aller charakteristischen Eigenschaften von Säuren nennt man alkalische Reaktion.
 - h) Säuren sind Verbindungen aus zwei oder mehr Elementen und enthalten in allen Fällen das Element Wasserstoff.
 - i) Kohlensäure kann aus Kohlenstoffdioxid und Wasser hergestellt werden.
 - k) Laugen sind die wäßrigen Lösungen von Säuren.
 - l) Wasser zeigt weder eine saure noch eine alkalische Reaktion; es reagiert neutral.

3. Auf den austarierten Schalen einer Balkenwaage steht je ein Becherglas. In dem Becherglas rechts befindet sich 4 g Calcium, in dem links 2 g Calcium und 2 g Zink. In jedes der Bechergläser werden 250 ml Salzsäure der Konzentration $c = 1 \text{ mol/l}$ gegeben. Eine der beiden Waagschalen senkt sich langsam. Die Balkenwaage ist so eingestellt, dass sich die schwerere Schale bei einem Massenunterschied von 100 mg um 1 cm senkt.
 - a) Welche Seite der Waage senkt sich und um wieviel senkt sie sich?
 - b) Was passiert, wenn man die Bechergläser unmittelbar nach der Salzsäurezugabe luftdicht verschließt?

- 4.a) Amerikanische Flugzeugträger, wie z.B. die 300 Meter lange Niemitz, besitzen eine Masse von etwa 84.000 Tonnen. Zur Vereinfachung nehmen wir an, dass die Schiffe nur aus Eisen bestünden.
Berechne das Volumen der Atomkerne eines solchen Flugzeugträgers unter den Voraussetzungen, dass die Hülle eines Eisen-Atoms etwa 10.000 mal größer als der Kern und die Dichte von Eisen $5,9 \text{ g/cm}^3$ ist. Die Eisen-Atome, sollen so dicht aneinander gepackt sein, daß keine Zwischenräume entstehen.
 - b) Wieviele Flugzeugträger fänden demnach in einem Schnapsglas ($V=20\text{cm}^3$) Platz, wenn man nur deren Kernvolumina berücksichtigt?

5. Die Stärke von Atombindungen (Bindungsenergie) wird häufig in kJ/mol gemessen. Ordne die Werte 276,3; 458,7; 238,6; 330,8 (alles in kJ/mol) den Bindungen C-F, C-Cl, C-Br und C-I zu und begründe deine Zuordnung!

Lösungsvorschläge Chemie - die stimmt! – Landesrunde 2002 – 9. Klasse – Seite 1:

1. a – Eindampfen
- b – Kondensieren
- c – Elektrolyse
- D – NaCl fest
- E – Wasser flüssig
- F – Natrium fest
- G – Natriumoxid fest

Pro Antwort 1 Punkt + jeweils 0,5 Punkte für Aggregatzustand

Summe: **9 Punkte**

- 2.a) falsch; die Oxide der Alkali- und Erdalkalimetalle liefern mit Wasser Laugen; Schwermetalloxide sind in Wasser häufig sehr schwer löslich und/oder zeigen in Wasser neutrale Reaktion.
- b) richtig
- c) richtig
- d) falsch; saure Lösungen färben Lackmus rot.
- e) richtig
- f) falsch; ... heißt Schweflige Säure.
- g) falsch;... nennt man saure Reaktion.
- h) richtig
- i) richtig
- k) falsch; Laugen sind die wässrigen Lösungen von Basen
- l) richtig

Für jedes richtig oder falsch 0,5 Punkte + jeweils 0,5 Punkte für Verbesserung

Summe: **8 Punkte**



Probe ob HCl im Überschuß vorhanden ist:

rechts: $n_{\text{H}_2(\text{r})} = n_{\text{Ca}}$
 $n_{\text{H}_2(\text{r})} = m_{\text{Ca}} / M_{\text{Ca}} = 0,1 \text{ mol}$ **1 Punkt**

links: $n_{\text{H}_2(\text{l})} = n_{\text{Ca}} + n_{\text{Zn}}$
 $n_{\text{H}_2(\text{l})} = m_{\text{Ca}} / M_{\text{Ca}} + m_{\text{Zn}} / M_{\text{Zn}} = 0,08 \text{ mol}$ **1 Punkt**

Probe ob HCl im Überschuß vorhanden ist:

$n_{\text{HCl}} = 2 n_{\text{H}_2(\text{l})}$, $n_{\text{H}_2(\text{l})} = 0,5 * c_{\text{HCl}} * V_{\text{HCl}} = 0,125 \text{ mol}$ **2 Punkte**
→ HCl ist in beiden Fällen in Überschuß vorhanden **1 Punkt**

rechts: $m_{\text{H}_2(\text{r})} = 0,2 \text{ g}$
links: $m_{\text{H}_2(\text{l})} = 0,16 \text{ g}$ **2 Punkte**

Links verliert weniger Masse als rechts → links senkt sich **1 Punkt**

Massendifferenz: 40 mg → die Waage senkt sich um 0,4 cm **1 Punkt**

- b) Die Waage bleibt im Gleichgewicht, da kein Wasserstoff entweichen kann. **2 Punkte**

Summe Aufgabe: **13 Punkte**

Lösungsvorschläge Chemie - die stimmt! – Landesrunde 2002 – 9. Klasse – Seite 2:

4.a) geg.: $m(\text{Flugz.}) = 84000 \text{ t} = 8,4 \cdot 10^{10} \text{ g}$; $\rho(\text{Fe}) = 5,9 \text{ g/cm}^3$

$$r(\text{Atom}) : r(\text{Kern}) = 10000 : 1$$

ges.: $V(\text{Eisenkerne})$

$$\text{Lösung: } V(\text{Atome}) = m(\text{Flugz.}) / \rho(\text{Fe}) = 8,4 \cdot 10^{10} \text{ g} / 5,9 \text{ g/cm}^3 = 1,42 \cdot 10^{10} \text{ cm}^3$$

$$V(\text{Kern}) / V(\text{Atom}) = 1 : 10^{12}$$

$$V(\text{Kerne}) = V(\text{Atome}) / 10^{12} = 1,42 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^3$$

Das Kernvolumen eines Flugzeugträgers beträgt $1,42 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^3$

5 Punkte

b) 1408 Flugzeugträger hätten somit in einem Schnapsglas Platz $(20 / (1,42 \cdot 10^{-2}))$ **2 Punkte**

Summe: 7 Punkte

5. C-F: 485,7; C-Cl: 330,8; C-Br: 276,3; C-I: 238,6

3 Punkte

Begründung über Atomradien und Ladungsverteilung

4 Punkte

Falls eine Begründung nur über die EN-differenzen erfolgt: einen Punkt abziehen

Summe: 7 Punkte

Summe aller Aufgaben: 44 Punkte