

Chemie – die stimmt!

Klassenstufe 9

2. Runde – Landesendrunde 2001



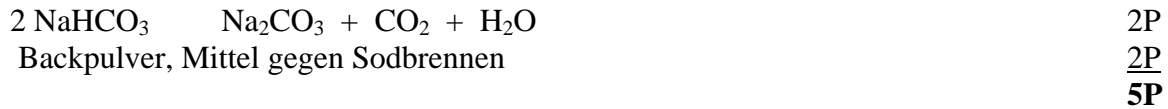
1. Eine auch in Haushalt und Medizin verwendete Natriumverbindung wird durch Wärme zersetzt.
Beim Erhitzen von 1,009g der Verbindung entstehen u.a. 0,419g Kohlendioxid!
Um welchen Stoff handelt es sich?
Formulieren Sie die Zersetzungsgleichung.
Nennen Sie eine praktische Verwendung!
2. 1g eines Elements aus der 1. oder 2. Hauptgruppe liefert mit Salzsäureüberschuss und bei 0°C und 101,3 kPa ein Wasserstoffvolumen von 0,92 L.
 - a) Um welches Element handelt es sich?
 - b) Notiere die Reaktionsgleichung für die stattgefundene Reaktion!
3. Eine bei 0°C und 101,3kPa gasförmige Verbindung X, welche u.a. als Grundstoff für Düngemittel dient, wird in Wasser eingeleitet, wobei eine basisch reagierende Lösung entsteht. Diese setzt sich mit verdünnter Salzsäure zu einer Salzlösung B um. Mit Natronlauge reagiert die Salzlösung wieder zum Gas X.
Die Untersuchung des nach dem Eindampfen der Lösung B entstandenen Salzes ergab folgende Zusammensetzung
N = 26,12 %
H = 7,48 %
Cl = 66,40 %
Bei kräftigem Erhitzen zerfällt das Salz in zwei Bestandteile, von denen ein Bestandteil Das Gas X ist.
Schreiben Sie für das Gas die Formel und den Name auf!
Geben Sie für alle Reaktionen die Gleichungen an!
4. Eine Lösung enthält folgende Ionen in der Stoffmengenkonzentration $c = 0,01 \text{ mol/L}$
Nitrationen, Silberionen, Kupfer(II)-ionen, Hydroxidionen, Iodidionen
Natriumionen, Chloridionen!
Geben Sie für alle möglichen Reaktionen, die zwischen den Ionen ablaufen können, die Gleichungen an!
5. In zwei entsprechend konstruierten Brennern wird jeweils 1 kg Methan bzw. 1 kg Methanol nach folgenden Gleichungen vollständig verbrannt. Bei welchem Verbrennungsvorgang wird mehr Wärme abgegeben?
Begründen sie!
 $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}; Q = -802 \text{ kJ}$
 $2 \text{CH}_3\text{OH} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}; Q = -868 \text{ kJ}$

Landesolympiade Thüringen / Chemie 2000/2001

Klassenstufe 9

2. Runde – Landesendrunde – Lösungsvorschläge

1. Natriumhydrogencarbonat 1P

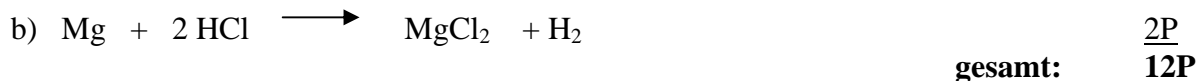


2. a) 0,92 L H_2 entsprechen 0,041 mol H_2
somit müssen 0,082 mol HCl eingesetzt worden sein, um 1 g des Metalls vollständig
umzusetzen 2P

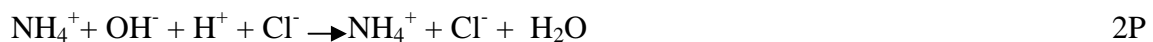
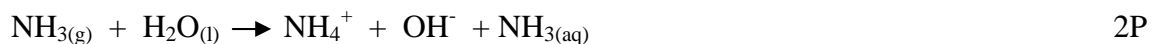
Falls das Metall(Me) 1. HG: Formel MeCl 1P
muss 1 g 0,082 mol entsprechen, 1P
somit hätte das Metall eine molare Masse
von 12,2 g/mol. 1P
Solch ein Metall gibt es nicht in der ersten HG. 1P

Falls das Metall 2. HG: Formel MeCl_2 1P
muss 1 g 0,041 mol entsprechen
somit wäre $M=24,3\text{g/mol}$ 2P
Es handelt sich also um Magnesium 1P

Beginnt ein Schüler mit der Möglichkeit „Metall der 2. HG“ so muss er jedoch die
Möglichkeit „Metall der 1.HG“ ausschließen, also ebenfalls überprüfen!



3. NH_3 = Ammoniak 2P



Eindampfen:



Zersetzen:



10P

4. Folgende Stoffe werden ausgefällt, weil sie schwer löslich sind

Silberchlorid, Silberiodid, Silberhydroxid bzw. Silberoxid, Kupfer(II)-hydroxid,

Für jede Gleichung 1P

5P
5P

5. Bezug auf Massen

1kg Methan liefert 50125 kJ

1 kg Methanol liefert 27125 kJ

4P

Summe Gesamt:

37P

Chemie – die stimmt!

Klassenstufe 10

2. Runde – Landesendrunde 2001

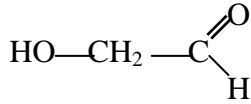


1. Es existieren eine Vielzahl von Schwefeloxiden. Vier dieser Oxide sind Schwefeldioxid, Dischwefeltrioxid, Schwefelmonoxid und Schwefeltrioxid.
 - a) Notieren Sie die Formeln dieser Oxide und geben Sie jeweils die Oxidationszahl des Schwefels an!
 - b) Berechnen Sie den prozentualen Anteil des Schwefels in jedem Oxid!
 - c) Diese Oxide können jeweils durch Zugabe von Wasser formalzu Säuren reagieren. Notieren Sie Namen und Formeln möglicher Säuren.
2. Angelaufenes Silber lässt sich von schwarzem Belag (u.a. Silbersulfid) reinigen, indem man eine Schüssel mit Alufolie auskleidet, das Silber auf die Folie legt und anschließend mit einer warmen Lösung aus 5 Esslöffel Natriumchlorid in 0,5L Wasser vollständig bedeckt.
Erklären Sie den Reinigungsvorgang unter Einbeziehung der chemischen Zeichensprache und Ihrer Kenntnisse aus der Elektrochemie!
3. 0,166g einer organischen Verbindung enthalten 0,0649g Kohlenstoff und 0,01122g Wasserstoff . Der Rest ist Sauerstoff.
Zur Bestimmung der Molmasse werden 0,119g der Substanz verdampft. Dabei entsteht ein Dampfvolumen von $44,3 \text{ cm}^3$. $p = 101,99 \text{ kPa}$, $T = 291 \text{ K}$
Berechnen Sie die Molmasse. Nutzen Sie dazu folgende Gleichung: $p v = n R T$
Berechnen Sie die Summenformel. Geben Sie mindestens zwei mögliche Strukturen mit Name und Formel an!
Durch welche chemischen Eigenschaften kann man die vorgeschlagenen Strukturen unterscheiden?
4. In Feststoffraketen dienen Aluminium und Ammoniumperchlorat (NH_4ClO_4) zum Antrieb.
Diese reagieren im Triebwerk zu Aluminiumoxid, Stickstoff, Chlorwasserstoff und Wasser.
 - a) Stellen sie für diese Reaktion die Reaktionsgleichung auf!
 - b) Kennzeichnen sie die Teilreaktionen Oxidation und Reduktion!
 - c) Berechnen sie, welches Volumen Gas aus dem Triebwerk entweicht, wenn eine Tonne Ammoniumperchlorat eingesetzt wurde (Nutzen sie dazu Normbedingungen)!
Löslichkeit von HCl in Wasser soll vernachlässigt werden!
 - d) Begründen sie, warum unter den tatsächlichen Reaktionsbedingungen ein wesentlich größeres Volumen an Gasen entweicht!
5. Sechs Standzylinder sollen je mit Wasserstoff, Chlor, Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, Methan und Ammoniak gefüllt werden.
Welche Gase können ohne spürbare Volumenverluste durch chemische Reaktionen pneumatisch aufgefangen werden? Als Sperrflüssigkeit soll Wasser dienen.
Geben sie die Reaktionsgleichungen für die Gase an, bei denen Volumenverluste durch Chemische Reaktionen auftreten.

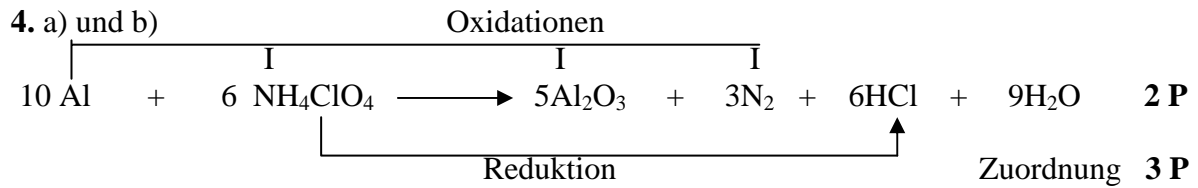
M rund 63 g/mol 4P

Summenformel C₂H₄O₂ 2P

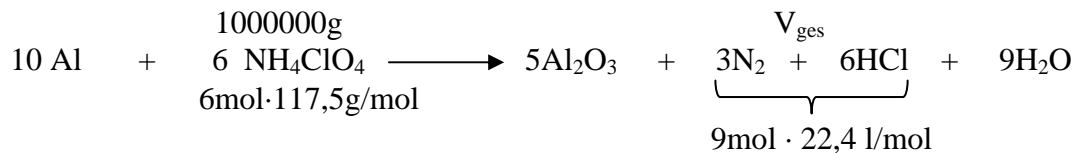
Strukturen: Essigsäure (Indikatorreaktion, Salzbildung)
 Methansäuremethylester (Hydrolyse)
 Hydroxyaldehyd (Reduktionsmittel) 9P



21P



c)



$V_{\text{ges}} = 285957,5 \text{ l} = 285,957 \text{ m}^3$ rund 286 m³ **3 P**

d) Die eigentlichen Reaktionsbedingungen weichen z.B. in der Temperatur (wesentlich höher) von den Normbedingungen ab. Würde man diese Reaktionsbedingungen beachten, wären

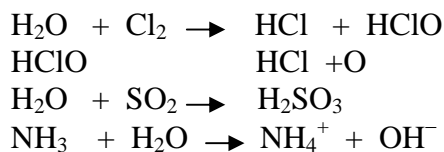
- 9 mol Wasser ebenfalls gasförmig und
- die ausweichenden Gase nehmen ein größeres Volumen ein !

2 P
8 P

5.

Gas	Wasserstoff	Chlor	Schwefeldi-oxid	Kohlen-monoxid	Methan	Ammoniak
pneum. Auffangen	+	-	-	+	+	-

3 P



_____ 6 P
9P

Gesamtsumme: **60P**