



„Chemie – die stimmt!“ 2015/16

Chemieolympiade des Landes Sachsen

I. Runde – Klassenstufe 9



1.1 Element gesucht

Schwarz mit Schwefel, rot mit Chlor, kommt mit Sauerstoff verschiedenfarbig vor.

Im Erz eines leichteren Freundes versteckt, ward es erst vor ca. 90 Jahren entdeckt.

Silberhellglänzend und für Legierungen offen, obwohl sein Schmelzpunkt nahezu unübertroffen.

Zwei seiner Halogenide müssen in Glühlampen schwitzen, **eine Borverbindung** kann sogar Diamanten ritzen.

Wenn es beim Erhitzen 10,0 g Sauerstoff verschluckt, entstehen rund 43,2 g Reaktionsprodukt.

Taucht dies Oxid der Stufe 7 in den Namensgeber des Gesuchten ein, wird die Lösung dadurch ganz schön sauer sein.

Mit Lauge wird dann zum Kalisalz neutralisiert, das mit Faulgas auch zu genannt schwarzem Stoff reagiert.

Wenn hingegen Wasserstoff das Salz erkennt, entstehen Lauge, Wasser und das gesuchte Element.

- Gib die Formeln der hervorgehobenen Stoffe an.
- Entwickle die Reaktionsgleichungen für die in Text beschriebenen Reaktionen und benenne alle Reaktionsprodukte, die das gesuchte Element enthalten.

1.2 Dehydratisierung

Dehydratisierung bedeutet das Abspalten von Wasser durch eine chem. Reaktion. Folgende Reinstoffe sollen dabei maximal dehydratisiert werden:

Ameisensäure, Calciumhydroxid, Ethanol, Eisen(III)-hydroxid, Glucose, Wasserstoffperoxid.

Welche Produkte entstehen dabei, wie ist ihre Summenformel und wie ist ihre Struktur?

1.3 Grob abgeschätzt

Das Volumen des gesamten Meerwassers auf der Erde wird auf $1,332 \cdot 10^{18} \text{ m}^3$ geschätzt. Ionische Hauptbestandteile des Meerwassers sind Chlorid-, Sulfat-, Hydrogencarbonat-, Natrium-, Magnesium- und Calcium-Ionen. Der Salzgehalt des Meerwassers wird vereinfacht als Massenanteil an Natriumchlorid angegeben und beträgt durchschnittlich 3,5%. Dieses in den Weltmeeren gelöste Salz lagerte einstmals auf dem Festland und wurde über Jahrmillionen ins Meer eingebracht.

- Notiere die Formel, den systematischen Namen und den Trivialnamen von 4 Salzen, die beim Eintrocknen von Meerwasser auskristallisieren können.
- Rechne den Massenanteil an Natriumchlorid in die Stoffmengenkonzentration um. (Dichte Meerwasser näherungsweise 1 g/cm^3)

- Eine gesättigte Lösung von Natriumchlorid hat eine Stoffmengenkonzentration von $5,3 \text{ mol/l}$. Erkläre den Begriff „gesättigte“ Lösung. Ermittle das Konzentrationsverhältnis einer gesättigten NaCl-Lösung zu durchschnittlichem Meerwasser.
- Berechne die Höhe der Salzschrift, die das im Meerwasser gelöste Salz auf den $1,4894 \cdot 10^8 \text{ km}^2$ Landfläche der Erde einnehmen würde. (Dichte Natriumchlorid $2,16 \text{ g/cm}^3$)

1.4 Hilf dir selbst!

Im Labor ist von einer Chemikalienflasche, die eine trübe Flüssigkeit enthält, das Etikett abgerissen. Max untersucht die Lösung:

Die Lösung leitet den elektrischen Strom und färbt den Indikator Phenolphthalein rotviolett.

Er stellt eine ziegelrote Flammenfärbung fest. Beim Einleiten von Ausatemluft in die filtrierte Lösung fällt ein weißer Feststoff aus.

Der abgetrennte Feststoff löst sich in Salzsäure auf.

Nach diesen Untersuchungen kennt Max die Substanz und beschließt, die Lösung frisch herzustellen. Zur Verfügung steht ihm u.a. das Metall.

- Gib die Beschriftung des Etiketts mit Name, Trivialname und Formel an.
- Erläutere die Beobachtungen bei den durchgeführten Untersuchungen.
- Entwickle ausgehend vom Metall einen Experimentierplan zur Herstellung der frischen Lösung.
- Berechne die Masse des Metalls, das zur Herstellung von 1 Liter gesättigter Lösung mindestens notwendig ist.

1.5 Experiment: Feuerzeuggas

Ein Feuerzeuggas wurde untersucht. Dazu wurde erst die Dichte von $2,03 \text{ g/l}$ bei 25 °C bestimmt und daraus durch Berechnung die molare Masse ermittelt. Dabei ergab sich die Vermutung, dass es sich um eine Mischung zweier homolog aufeinanderfolgender Kohlenwasserstoffe handelte.

- Berechne die molare Masse. Nenne die beiden Gase, aus denen das Gemisch bestehen könnte und ermittle seine Zusammensetzung. Um die Vermutung zu bestätigen wurden zwei Gramm der Mischung verbrannt. Das entstehende Gasgemisch wurde zuerst getrocknet, der Rest durch Natronlauge geleitet, deren Masse dabei um $6,03 \text{ g}$ zunahm.
- Erläutere die Vorgänge beim Trocknen und beim Einleiten in Natronlauge. Berechne vergleichend die Masseanteile der Gasmischung.
- Beschreibe eine Möglichkeit zur Trocknung des Gases.

Allgemeine Informationen

„Chemie – die stimmt!“ 2015/16

Was ist „Chemie – die stimmt!“ ?

„Chemie - die stimmt!“ bietet SchülerInnen der 8. bis 10. Klassenstufen einen Einstieg in die faszinierende Welt der Chemie. Ausgehend von den mittel- und norddeutschen Ländern wächst der Wettbewerb stetig weiter.

Zum Beginn eines Schuljahres lädt die erste Runde mit zum Knobeln, Recherchieren und Experimentieren ein. Bereits auf der zweiten Ebene, den Landesrunden, trifft Ihr andere naturwissenschaftlich interessierte Schüler-Innen und erhaltet einen Einblick in aktuelle Themen der Chemie.

In den länderübergreifenden Finalrunden messen sich die Besten von euch nicht nur in der Kategorie "Theorie". Als angehende Experimentatoren habt ihr auch die Gelegenheit, euch in Teams im Labor auszuprobieren. Durch Experimentalvorträge an Universitäten, Exkursionen zu industriellen Anlagen, sowie reichlich Kontakt zu Studierenden und Forschenden, hat ihr die Möglichkeit jeden Bereich der Chemie für euch zu entdecken. Bei alledem gibt es nicht nur wertvolle Buchpreise zu gewinnen. Auch ist „Chemie - die stimmt!“ das ideale Sprungbrett zur Internationalen ChemieOlympiade.

Wann und wo gebe ich meine Lösungen ab?

Die Aufgaben der 1. Runde sollen selbstständig zuhause gelöst werden und die Lösungen spätestens bis zum

30. November 2015

bei deinem Chemielehrer bzw. bei deiner Chemielehrerin zur Korrektur abgegeben werden. Auf der eingereichten Lösung müssen dein Name, Vorname, Klassenstufe und eine E-Mail-Adresse oder Telefonnummer sowie Name und Adresse deiner Schule stehen.

Wo erfahre ich mehr?

Bilder von vergangenen Runden, ehemalige Aufgaben, sowie weiterführende Informationen findest du unter:

www.chemie-die-stimmt.de

Wer unterstützt und fördert den Wettbewerb?

- ✓ Die Kultusministerien der Länder Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen
- ✓ Der Fonds der Chemischen Industrie e.V.
- ✓ Die Verlage Wiley-VCH, Thieme, Springer, de Gruyter und Cornelsen
- ✓ Die Unternehmen The Dow Chemical Company, die W2E Wind to Energy GmbH und die Total Deutschland GmbH

Ausgetragen vom:



Förderverein ChemieOlympiade e.V.
(FChO) www.fcho.de

Landesbeauftragte zu:

Lehrerfragen: Romy Schneider
Aufgaben & Ablauf: Frederick Stein
Allgemeinem:

r.schneider@manos-dresden.de
fredericks@t-online.de
chemie-die-stimmt@fcho.de