



„Chemie – die stimmt!“ 2009/2010

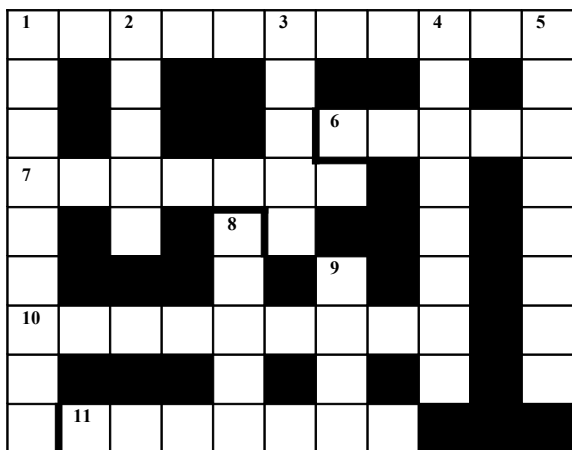
Chemie-Olympiade des Landes Sachsen

1. Runde – Klassenstufe 10



Aufgabe 1 – Minera-Logisches Rätsel.

Das Rätsel gibt's zum Ausdrucken unter: www.chds.de!



Waagrecht: 1 Chalkosin 6 als Reinstoff vorkommendes Element in Silberadern 7 Grauspießglanz 10 Natriumsulfatmineral $\text{Na}_2\text{Ca}(\text{SO}_4)_2$ 11 Gruppe von Sulfiden

Senkrecht: 1 Mineral, das heute noch den Nobelpreis finanziert 2 Katzensgold 3 tetragonaler TiO_2 -Kristall 4 Salze der H_3AsO_4 5 rotes Quecksilbererz 8 roter Edelstein 9 verhüttbare Rohstoffe.

Aufgabe 2 – Großvieh macht auch Mist.

Der Treibhauseffekt ist bei Methan 24-mal höher als bei Kohlenstoffdioxid. Es entsteht z.B. als Stoffwechselprodukt bei Wiederkäuern, bei Fäulnisprozessen und bei der Freisetzung aus Methanhydrat in der Tiefsee.

- Nenne zwei Möglichkeiten, wodurch Methan aus Methanhydrat freigesetzt werden kann. Beschreibe drei mögliche Folgen, die eine plötzliche Methanfreisetzung (Blow-Out) haben könnte.
- Methan kann der Mensch auch als alternative Energiequelle nutzen. „Biogas“ wird zukünftig auf Bauernhöfen mit Massentierhaltung zur Einsparung von Energie beitragen. Beschreibe die Gewinnung von „Biogas“ und seine stoffliche Zusammensetzung.

Eine Kuh produziert pro Jahr so viel Dung, dass daraus etwa die Energie von 300 L Heizöl gewonnen werden kann. Wie viel Liter Heizöl könnte ein Großbauer mit 250 Rindern demzufolge pro Jahr einsparen und welche Ersparnis in Euro würde das bei einem Ölpreis von 0,64 € pro Liter bedeuten?

Gib zwei weitere positive, ökologische Aspekte an, die sich aus der Biogasgewinnung ergeben.

- 12 mL eines Gasgemisches, das an brennbaren Bestandteilen Wasserstoff und Methan enthält, werden mit überschüssiger Luft gemischt und vollständig verbrannt. Nach der Verbrennung ergab sich eine Volumenkontraktion von 12,3 mL. Beim Durchleiten des nach der Verbrennung entstandenen Gasgemisches durch Kalilauge wurden 2,4 mL Gas gebunden. Berechne den prozentualen Methananteil im Gasgemisch.

Aufgabe 3 – Die Mischung macht's.

In einem Behälter befindet sich ein Gemisch von drei farblosen Gasen. Leitet man das gesamte Gasgemisch durch 40%ige Kalilauge, so nimmt deren Masse um 11,0025 g zu.

Gas 1 erzeugt mit Calcium-Ionen in alkalischer Lösung einen säurelöslichen weißen Niederschlag, der sich bei weiterem Einleiten wieder auflöst.

Gas 2 reduziert Kupfer(II)-oxid zu metallischem Kupfer und bildet dabei 9,0081 g Wasser.

Gas 3 mit einem Volumen von 1,5 L ist ein reaktionsträges Gas. Dieses brennt weder selbst noch unterhält es die Verbrennung. Lässt man durch ein Gemisch dieses Gases mit Sauerstoff elektrische Funken schlagen, so bildet sich ein braunes Gas, dessen wässrige Lösung Salpetersäure enthält.

- Nenne die Bestandteile des Ausgangsgasgemisches. Stelle für alle angegebenen Reaktionen die entsprechenden Reaktionsgleichungen in Ionenschreibweise auf.
- Berechne das Volumen unter Normbedingungen und die Masse des ursprünglichen Gasgemisches.

Aufgabe 4 – Monocarbonsäuren.

Bei der Reaktion von 0,236 g einer gesättigten Monocarbonsäure (Schmelzpunkt: 43°C) werden 11,8 mL Natronlauge der Konzentration 0,1 mol/L bis zur vollständigen Umsetzung verbraucht.

- Formuliere die Reaktionsgleichung.
- Bestimme aus den experimentellen Werten die Formel der Monocarbonsäure.
- Recherchiere eine Verwendungsmöglichkeit des Natriumsalzes dieser Säure und begründe diese mit der Struktur.
- Formuliere die Reaktionsgleichung für die Darstellung von Butansäureisobutylester aus dem entsprechenden Alkanol und der Alkansäure unter Einwirkung von konzentrierter Schwefelsäure. Vergleiche diese Reaktion mit der Reaktion aus Punkt (a).

Aufgabe 5 – Kopfschmerzen?!

Acetylsalicylsäure (ASS, Aspirin) ist ein schmerzstillender, blutgerinnungs- und entzündungshemmender Stoff.

- ASS wird teilweise in Darm und Blut hydrolytisch in Salicylsäure und Essigsäure gespalten. Stelle die Reaktionsgleichung für diese Spaltung auf.
- ASS übt dem Namen nach die Funktion einer Säure aus. Erkläre, welches Proton dieses Moleküls am leichtesten abgegeben wird.
- Die Firma „Medi-stimmt“ erhält eine Lieferung von 750 kg Salicylsäure. Berechne die Anzahl der Tabletten ASS 100 (100 mg Wirkstoff pro Tablette), die daraus hergestellt werden können.
- Entwickle die Reaktionsgleichungen für die Reaktionen von
 - Salicylsäure mit Methanol und
 - Salicylsäure mit Glycin.Benenne die Hauptreaktionsprodukte und gib deren biochemische Bedeutung an.

• Was ist „Chemie – die stimmt!“?

„Chemie – die stimmt!“ ist ein Wettbewerb für Schülerinnen und Schüler der Klassenstufen 9 und 10 aus den Ländern Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen, und mittlerweile auch Berlin, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein. Er wird durchgeführt vom **Förderverein Chemie-Olympiade e.V. (www.fcho.de)** und wird von den Kultusministerien dieser Länder unterstützt.

Je nach Klassenstufe wird an unterschiedlich schwierigen Chemieaufgaben geknobbelt. Die Besten jeder Stufe werden zum Landesausscheid bzw. zur Endrunde an der Fachhochschule Merseburg eingeladen und erhalten wertvolle Preise.

Weiterführende Informationen, ältere Aufgaben und Bilder von vergangenen Runden gibt es auf unserer Homepage unter:

www.chemie-die-stimmt.de

• Wie läuft der Wettbewerb ab?

Der Wettbewerb findet einmal jährlich in drei Runden statt.

1. Runde

Die Aufgaben der 1. Runde sollen selbstständig zu Hause gelöst und die Lösungen spätestens bis zum

30. November 2009

beim Chemielehrer zur Korrektur abgegeben werden. Auf der eingereichten Lösung müssen Name, Vorname und Anschrift (Straße, PLZ, Ort, Telefonnummer, Email-Adresse) des Schülers sowie Klassenstufe, Name und Adresse der Schule stehen.

Die Aufgaben sind im Internet unter www.chds.de oder unter www.chemie-die-stimmt.de erhältlich, und dort gibt es auch weitere Informationen zum Wettbewerb.

2. Runde

Die 30 besten Schüler pro Jahrgangsstufe jedes Bundeslandes werden für den **10. März 2010** in eine Schule ihres Landes eingeladen. Eine Klausur entscheidet dort über die Teilnahme an der Endrunde. Interessante Vorträge bereichern das Programm. Jeder Teilnehmer der 2. Runde erhält eine kleine Anerkennung.

3. Runde

Aus jedem Bundesland fahren pro Klassenstufe die sechs besten Schüler von **08. bis 11. Juni 2010** zur Endrunde. Die Schüler aus Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein treffen sich wie im vergangenen Jahr in Groß Lüsewitz und die Schüler aus Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen kommen an der Fachhochschule Merseburg zusammen, deren Projekt „Chemie zum Anfassen“ den Wettbewerb seit vielen Jahren tatkräftig und liebevoll unterstützt.

Dort versucht man in Dreiermannschaften an interessanten Experimenten und stellt in einer weiteren Klausur sein chemisches Wissen unter Beweis.

Daneben bleibt aber auch genügend Zeit zum gegenseitigen Kennenlernen und für gemeinsame Unternehmungen. Abschluss und Höhepunkt bildet eine öffentliche Festveranstaltung, bei der die Besten mit ausgesuchten Buch- und Sachpreisen ausgezeichnet werden.

• Wer unterstützt und fördert den Wettbewerb?

- Fonds der Chemischen Industrie e.V.
- DOW Chemical
- TOTAL Raffinerie Mitteldeutschland GmbH
- Wiley-VCH
- Kultusministerien der Länder Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen
- Förderverein der Chemie-Olympiade e.V.

