



# „Chemie – die stimmt!“ 2015/16

## Chemieolympiade des Landes Sachsen

### I. Runde – Klassenstufe 10



#### I.1 Chemische Lieblingsrezepte

Folgende Stoffe werden zu einer augenscheinlich homogenen Masse verarbeitet:

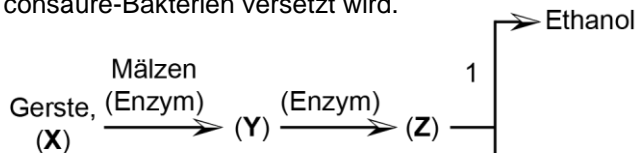
- Eine Menge von 0,45 mol Saccharose.
- Eine im Vergleich zu (I) um zwei Drittel größere Masse einer **Emulsion, die technisch durch katalytische Hydrierung hergestellt wird.**
- Gleichviel Masse wie bei (II) eines **stärkekaltigen nachwachsenden Rohstoffs**, der zu Staubexplosionen neigt.
- 4 Stück einer mit **Calciumcarbonat ummantelten Eiweißportion**, die auch Fett enthält.
- So viele Gramm Natriumhydrogencarbonat, dass durch dessen thermische Zersetzung bei 160°C unter Normdruck mindestens ein Liter gasförmiges Kohlenstoffdioxid entsteht.
- Eine Spatelspitze eines **süß-würzigen Pulvers**, das nachweislich in Spuren das Gift Cumarin enthält.

Das Ergebnis wird in **Celluloseförmchen** abgefüllt und diese in passende Vertiefungen eines Backbleches gesetzt. Die endotherme Reaktion wird in Gang gebracht, Reaktionsbedingungen siehe unter (V), und zwar **solange, bis die Maillard-Reaktion einsetzt.**

- „Übersetze“ die sechs hervorgehobenen Passagen in backbuchübliche Angaben.
- Berechne die Massen für (I), (II) und (V).
- Gib die Reaktionsgleichung für die thermische Zersetzung an.

#### I.2 Bionade® – Pilz statt Pils

Bionade® wurde von dem Braumeister Dieter Leipold entwickelt, als er einen Kombuchapilz geschenkt bekam. Aus diesem Pilz wird in Asien ein Getränk hergestellt, das angeblich das Immunsystem stärkt. In mühsamer Laborarbeit extrahierte er aus dem Kombucha spezielle Bakterien, die Zucker in Gluconsäure umwandeln. Bionade wird ganz ähnlich wie Bier hergestellt, so dass die Produktionsanlage kaum umgebaut werden musste. Verarbeitet wird Gerste, die anstatt mit Hefe mit den Gluconsäure-Bakterien versetzt wird.



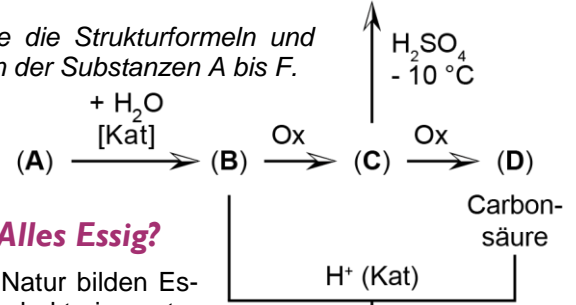
- Benenne die Substanzen (X), (Y) und (Z) in der Reaktionsfolge.
- Entwickle die Reaktionsgleichungen 1 und 2. Benenne die Reaktionsbedingungen.
- Vergleiche Bionade mit Limonade.
- Über den Reaktionsweg 2 kommt man weiterhin zu Vitamin C. Vergleiche die Moleküle von Glucose und Vitamin C hinsichtlich ihrer Strukturmerkmale.

#### I.3 Organische Chemie

Eine unbekannte organische Verbindung (A) reagiert katalytisch mit Wasser zur Substanz (B). Diese wird zuerst vorsichtig zu (C) und dann weiter zu (D) oxidiert. (D) reagiert mit (B) zu einer neuen Substanz (E). (C) ist eine Flüssigkeit mit charakteristisch stechendem Geruch. (D) ist eine wichtige organische Säure.

Die Elementaranalyse von (E) (F) ergibt 54,54 % Kohlenstoff und 9,09 % Wasserstoff, der Rest ist Sauerstoff. 2,4,6,8-Tetramethyl-1,3,5,7-tetraoxacyclooctan

Ermittle die Strukturformeln und Namen der Substanzen A bis F.



#### I.4 Alles Essig?

In der Natur bilden Essigsäurebakterien unter aeroben Bedingungen Essigsäure aus Ethanol. Großtechnisch kann (E) Essigsäure durch drei weitere Reaktionen gewonnen werden:

- Reaktion von Butan mit O<sub>2</sub> unter erhöhtem Druck
- Katalytische Reaktion von Acetaldehyd mit O<sub>2</sub>
- Carbonylierung von Methanol

Im Labormaßstab gehe man wie folgt vor: 1 ml Ethanol wird im Reagenzglas mit 5 ml destilliertem Wasser versetzt. Nach Zugabe von 5 ml salpetersaurer Cer(IV)nitrat-Lösung wird das Reagenzglas mit einem Stopfen verschlossen und in einem heißen Wasserbad 10 Minuten erwärmt. Im Ergebnis wurde ein stechender Geruch festgestellt, der nicht dem von Essig entsprach. Der Nachweis mit Schiffs Reagenz verlief positiv.

- Notiere Gleichungen für alle Reaktionen!
- Erläutere eine Möglichkeit, wie man aus dem Laborsatz doch noch Essigsäure erhalten könnte.
- Stelle mögliche Reaktionsgleichungen für die Dehydratisierung von Essigsäure auf und benenne die Reaktionsprodukte.

#### I.5 Es kann nur eine geben

Maxi und Moritz geben im Chemieunterricht verdünnte saure Lösungen auf unedle Metalle. Maxi meint, es läuft eine Säure-Base-Reaktion ab, Moritz besteht auf eine Redoxreaktion.

- Wer hat Recht? Erläutere deine Entscheidung!

Im Radio hören sie folgende Information: „...Chemieunfall! Es entwichen größere Mengen eines giftigen gelbgrünen Gases. Aufgrund einer falschen Etikettierung wurde statt Schwefelsäure Salzsäure zu einer größeren Menge Kaliumdichromat (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) gegeben. Die Polizei warnt alle Anwohner...“

- Erstelle die Teilgleichungen und die Gesamtgleichung für diese Redoxreaktion.

Im Chemieunterricht untersuchen die beiden MgSO<sub>4</sub>(s), NaNO<sub>2</sub>(s), FeSO<sub>4</sub>(s), NaHCO<sub>3</sub>(s) und SO<sub>2</sub>(g), indem sie diese jeweils zu einer angesäuerten und verdünnten Kaliumpermanganatlösung geben.

- Gib die zu erwartenden Beobachtungen für die einzelnen Stoffe an und begründe deine Antwort gegebenenfalls durch eine Reaktionsgleichung.

# 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 alldem 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](http://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](http://www.fcho.de)

Landesbeauftragte zu:

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

[r.schneider@manos-dresden.de](mailto:r.schneider@manos-dresden.de)  
[fredericks@t-online.de](mailto:fredericks@t-online.de)  
[chemie-die-stimmt@fcho.de](mailto:chemie-die-stimmt@fcho.de)