

## Anmeldung zur 1. Runde „Chemie – die stimmt!“ 2022/23



Bitte beachten Sie, dass das vollständig ausgefüllte und unterzeichnete (!) Deckblatt Bedingung zur erfolgreichen Teilnahme an der 1. Runde ist. Dieses Deckblatt muss gemeinsam mit den Lösungen beim Fachlehrer eingereicht werden. Nur bei Vorliegen des Deckblatts, und damit der Einwilligung in die Datenschutzerklärung, dürfen die Ergebnisse durch den Fachlehrer für den Wettbewerb eingereicht werden.

Name	
Vorname	
Jahrgangsstufe	
E-Mail-Adresse	
Bundesland	
Schule	
Betreuender Fachlehrer	

Die oben erhobenen personenbezogenen Daten dienen der Durchführung des genannten Wettbewerbs. Grundlage der Datenerhebung ist die Einwilligung zur Teilnahme. Verantwortlich im Sinne Art. 13 DSGVO ist der Förderverein Chemie-Olympiade e.V., vertreten durch die Vorsitzende Theresa Karl (Jockenstr. 60, 47445 Moers), der zugehörige Datenschutzbeauftragte ist Nils Wittenbrink (Fuhrmannsgasse 23, D-33330 Gütersloh). Die Datenverarbeitung umfasst Erhebung, Speicherung, Bearbeitung, Kopie, Archivierung und Löschung. Zusätzlich zu den oben angegebenen persönlichen Daten wird die erzielte Punktzahl erfasst und verarbeitet. Die Archivierung erfolgt längstens für fünf Jahre. Trotz Einwilligung in diese Erklärung kann beim Verantwortlichen Auskunft, Einschränkung und Löschung der Daten beantragt werden.

Die Datenerhebung erfolgt durch den betreuenden Fachlehrer / die betreuende Fachlehrerin im Auftrag des Verantwortlichen.

**Ich erkläre mich mit den Teilnahmebedingungen sowie der Datenschutzerklärung einverstanden und melde mich zur Teilnahme an oben genanntem Wettbewerb an.**

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift Teilnehmer(in)

\_\_\_\_\_  
Unterschrift Erziehungsberechtigter

# Allgemeine Informationen

## Chemie - die stimmt! 2022/23

### Was ist „Chemie - die stimmt“?

„Chemie - die stimmt!“ bietet Schülerinnen und Schülern der 8., 9. und 10. Klassenstufen einen Einstieg in die faszinierende Welt der Chemie in einem, von der Kultusministerkonferenz empfohlen und als unterstützenswert eingestuften, bundesweiten Wettbewerb.

Zum Beginn eines Schuljahres lädt die erste Runde mit altersgerechten Aufgabenstellungen zum Knobeln und Recherchieren ein. Bereits auf der zweiten Ebene, den Landesrunden, können die Teilnehmende andere naturwissenschaftlich interessierte Schülerinnen und Schüler treffen und einen Einblick in aktuellen Themen der Chemie erhalten.

In den länderübergreifenden Regionalrunden messen sich die Besten nicht nur in der Kategorie „Theorie“. Als angehende Experimentatoren haben sie auch die Gelegenheit, sich in Teams im Labor auszuprobieren. Die Besten unter den Besten werden schließlich zur bundesweiten Finalrunde eingeladen. Durch Experimentalvorträge an Universitäten, Exkursionen zu industriellen Anlagen, sowie reichlich Kontakt zu Studierenden und Forschenden, haben viele Teilnehmende Chemie für sich entdecken können. 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 2022**

bei deinem Chemielehrer oder bei deiner Chemielehrerin zur Korrektur abgegeben werden. Bedingung zur erfolgreichen Teilnahme ist ein vollständig ausgefülltes und unterzeichnetes (!) Deckblatt, das mit den Lösungen eingereicht wird.

### 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) Hier sind auch die für dein Bundesland zuständigen Landesverantwortlichen aufgeführt, die du oder dein Lehrer bei weiteren Fragen kontaktieren können.

### Wer unterstützt und fördert den Wettbewerb?

- die Kultusministerien und Bildungsministerien mehrerer Bundesländer
- der Fonds der Chemischen Industrie e.V.
- akademische Buchverlage
- Unternehmen aus der chemischen Industrie

Aktuelle Übersicht unter: <https://www.chemie-die-stimmt.de/info/förderer-und-unterstützer/>

### Social Media?

- Instagram: @chemiediestimmt
- Twitter: @ChemStimmt
- Facebook: @ChemieDieStimmt

Auf den Social Media Kanälen findet zur Weihnachtszeit ein kleines Adventsspiel statt.



Förderverein Chemie-Olympiade e.V.  
[www.fcho.de](http://www.fcho.de)



# Chemie - die stimmt!

## Chemieolympiade des Landes Bayern

### Aufgaben für Klassenstufe 9: 2022/23



#### 1. Aufgabe „Trennverfahren“:

Ein Gemisch aus Kochsalzkristallen, Goldgries, Nickelgranulat, Sägespänen und Hirschhornsalz (Ammoniumhydrogencarbonat) soll getrennt werden, wobei am Ende mindestens vier der Bestandteile als Reinstoffe vorliegen müssen.

Entwickle eine Schrittfolge zur Trennung des Stoffgemisches. Gib für jeden Schritt die abgetrennten Reinstoffe sowie die ausgenutzten Stoffeigenschaften an. Falls in deinem Trennungsplan mit einem Stoff, eine chemische Reaktion ablaufen sollte, begründe dies unter Angabe der Produkte.

#### 2. Aufgabe „Blattgold und Blattsilber“:

„Blattgold und Blattsilber zum Dekorieren versprechen exklusiven Genuss für Desserts und Pralinen.“ - so wirbt in der Weihnachtszeit ein Supermarkt. Ein Blatt des angebotenen Goldes wiegt 0,002 g, ein Blatt Silber 0,001 g. Eine Packung Silber kostet 2,99 Euro. Die Weltmarktpreise für Silber und Gold betragen zum Zeitpunkt des Verkaufs der Metalle 491,58 € bzw. 42669,51 € pro Kilogramm.

- Ermittle die E-Nummern von Blattgold und -silber, sowie deren Bedeutung.
- Beschreibe die Wirkungen der Metalle im menschlichen Körper.
- Berechne die Schichtdicke des Blattgoldes in Nanometern.
- Berechne das Verhältnis von Verkaufspreis der Packung und Weltmarktpreis für Silber.

#### 3. Aufgabe „Unbekanntes Mineral“:

Das unbekannte natürliche Mineral **A** ist in Wasser praktisch unlöslich und reagiert nicht einmal unter Rotglut mit Wasserstoff oder Sauerstoff. Vermischt man eine Probe des Minerals mit Schwefelsäure und erhitzt sie in einem Reagenzglas sehr stark, entsteht ein aggressives Gas **B**, welches Glas zerstört. Als weiteres Produkt bildet sich ein weißer Feststoff **C**, dessen Kationen eine ziegelrote Flammenfarbe ergeben. Wenn das aggressive Gas **B** auf Silicium(IV)-oxid einwirkt, wird eine gasförmige Substanz **D** freigesetzt. Das Metall Magnesium reagiert heftig mit der Lösung von **B**. Dabei wird das Gas **E** freigesetzt. Das zweite Reaktionsprodukt **F** dient als Beschichtung zur Entspiegelung von Brillengläsern sowie zur Versiegelung von mit Aluminium bedampften Spiegeln.

- Gib die Namen der Substanzen **A** bis **F** an.
- Stelle die Reaktionsgleichungen für die beschriebenen Reaktionen auf.

#### 4. Aufgabe „Vollständiger Magnesiumumsatz“:

Es sollen 10 g Magnesium unter Standardbedingungen ( $V_m = 24,45 \text{ l} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) vollständig umgesetzt werden. Zur Verfügung stehen

- 4 L Sauerstoff,
- 10 g Trockeneis und
- 100 mL Wasser.

Begründe rechnerisch, ob ein vollständiger Umsatz des eingesetzten Magnesiums theoretisch möglich ist.

#### 5. Aufgabe „mit Wumms“:

Ein Wumms ist kein Knall. Sprengstoffe sorgen meist für einen mächtigen Wumms. Sprengstoffe sind Substanzen, die durch chemische Reaktionen innerhalb kurzer Zeit große Mengen an Energie freisetzen, wie im Hafen in Beirut 2020

geschehen. Ein Teil der Sprengstoffe besitzen einen hohen prozentualen Massenanteil an Sauerstoff.

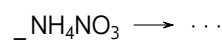
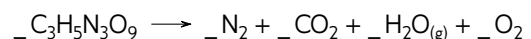
a) Entwickle die Lewis-Formeln von Ammoniak und Ammonsalpeter (Ammoniumnitrat).

b) Berechne den prozentualen Massenanteil von Sauerstoff in Ammonsalpeter.

Ammonsalpeter zerfällt bei der Explosion in Wasserdampf, Sauerstoff und Stickstoff.

c) Begründe die Zugehörigkeit von Ammonsalpeter zu den Sprengstoffen.

Werden Ammoniumnitrat bzw. Glycerintrinitrat (Nitroglycerin) zur Explosion gebracht, laufen folgende Reaktionen ab.



Bei der Explosion von 20 g Nitroglycerin entstehen 15,6 L Gas.

d) Vervollständige beide Reaktionsgleichungen.

e) Berechne für 20 g Ammonsalpeter das Gesamtvolumen der entstehenden Gase und vergleiche anhand deiner Ergebnisse die Sprengwirkung der beiden Sprengstoffe. ( $V_m = 24,45 \text{ l} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

# Chemie - die stimmt!

## Chemieolympiade des Landes Bayern

### Aufgaben für Klassenstufe 10: 2022/23



#### 1. Aufgabe „Säure oder saure Lösung“:

Die Säuren bilden eine sehr große Gruppe von Stoffen. Man unterscheidet anorganische und organische Vertreter, einwertige und mehrwertige Säuren, feste, flüssige und gasförmige sowie starke und schwache.

- Gib jeweils einen Vertreter für eine einwertige-organische und eine mehrwertige-anorganische Säure mit Strukturformel und Namen an, deren molare Masse größer als  $100 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ist.
- Begründe den festen Aggregatzustand an einer entsprechenden Säure.
- Erläutere die Bezeichnung starke Säure an einem Beispiel. In unterschiedlichen Quellen wurden folgende Formeln angegeben:  $\text{H}_4\text{SiO}_4$  bzw.  $\text{Si}(\text{OH})_4$ .
- Benenne den Stoff und gib die Lewis-Formel an. Begründe die Richtigkeit der beiden Formeln.

#### 2. Aufgabe „Organische Spirale“:

- Trage die Namen der Stoffe (Aldol, Branntkalk, 1,3-Butadien, 1,3-Butandiol, Calciumcarbid, Ethan, Ethanal, Ethanol, Ethen, Ethin, Kalkstein, Monochlorethan, Polybutadien) als Rätselspirale so in die Tabelle ein, dass jeder folgender Stoff als ein Reaktionsprodukt des vorangegangenen aufgefasst werden kann. Das Endprodukt ist Kautschuk.

1→					○			○		2→
				6→						7↓
						10→				
5↑									○	
					○	14→	K			
○	9↑			K			A		○	
		↑ 12		U			U			
○				H	C	S	T	13↓		○
					○			○		
4↑										
					← 8	○			○	3↓
↑										

Hinweis: Die Begriffe werden im Uhrzeigersinn hintereinander eingetragen und sind durch die Zahlenfelder getrennt.

- Die Buchstaben der hervorgehobenen Felder in richtiger Reihenfolge, ergeben den Namen der Reaktion zur Bildung des synthetischen Kautschuks. Gib das Lösungswort an.
- Gib die Lewis-Formel und den systematischen Namen des hier vorkommenden Aldols an.
- Entwickle die Reaktionsgleichungen für die Reaktionen:  $7 \rightarrow 8$ ,  $8 \rightarrow 9$ ,  $10 \rightarrow 11$ ,  $11 \rightarrow 12$ .

#### 3. Aufgabe „Altlasten“:

Pro Jahr wurden etwa 5 000 000 t verdünnte Abfall-Schwefelsäure (Dünnsäure) der Konzentration  $2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  und Dichte von  $1,1 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$  in die Nordsee eingeleitet. Die Dünnsäure entsteht unter anderem als Abfall bei der Titan(IV)-oxid- und Farbstoffherstellung und kann Schwermetalle und halogenierte Kohlenwasserstoffe enthalten, die auch heute noch in unseren Stoffkreisläufen zu finden sind. Dank der Initiative

von Umweltschützern ist die Dünnsäureentsorgung im Meer u. a. in Deutschland seit 1990 verboten. Die Nordsee besitzt eine Oberfläche von  $5,75 \cdot 10^{11} \text{ m}^2$  und eine durchschnittliche Tiefe von 80 m. Für die Entsorgung der Dünnsäure wurden neue Verfahren entwickelt. So kann die Schwefelsäure mit Calciumhydroxid neutralisiert werden, wobei Gips ( $\text{Ca}\cdot\text{SO}_4 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}$ ) entsteht.

- Berechne die theoretische Konzentration der in der Nordsee entsorgten Dünnsäure in mol/L, wenn diese 10 Jahre eingeleitet würde.
- Beschreibe drei ökologische Folgen der Dünnsäureentsorgung.
- Gib die Reaktionsgleichung für die Neutralisation der Dünnsäure mit Calciumhydroxid an. Berechne die Masse an Gips, die bei der Neutralisation von 5 000 000 t Dünnsäure entsteht.

#### 4. Aufgabe „Säuren“:

Gesucht sind fünf Säuren, deren Moleküle insgesamt neben 5 Kohlenstoff-, 14 Wasserstoff- und 13 Sauerstoff-Atomen auch 1 Brom-, 1 Stickstoff-, 1 Schwefel- und 1 Silicium-Atom besitzen. Mit Silberionen bilden alle fünf Säuren schwerlösliche weiße bis gelbe Niederschläge. Ein Salz der Säure **A** ist nach einem französischen Apotheker benannt. In der Säure **C** tritt eine Dreifachbindung auf. Die Säuren **A** und **B** enthalten jeweils die gleiche Anzahl an Wasserstoff- und Sauerstoffatomen. Von der Säure **B** reagieren 96 g mit 4 mol Natronlauge, dabei entstehen 72 ml Wasser. Säure **E** ist ein Bestandteil des sauren Regens.

- Gib die Namen und Strukturformeln der fünf gesuchten Säuren an.
- Zeige durch Berechnung, dass 1 mol der Säure **A** durch Reaktion mit 2 mol Ethanol 206 g Ester erzeugt.
- Bei der Reaktion der Säure **D** mit Chlorwasser ( $\text{Cl}_{2(\text{aq})}$ ) entsteht eine flüssige Elementsubstanz. Begründe unter Verwendung einer Reaktionsgleichung dieses Reaktionsverhalten.
- Entwickle die Reaktionsgleichung für die Reaktion von **B** mit Natronlauge. Benenne das entstehende Salz und gib die Reaktionsart an.

#### 5. Aufgabe „Jetzt handeln! $\text{CO}_2$ -Gehalt der Luft“:

Zur Bestimmung des Kohlenstoffdioxid-Gehaltes der Luft werden 100 L Luft im Normzustand durch 500 ml einer Bariumhydroxidlösung ( $c = 0,05 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ ) geleitet und filtriert. Zur Neutralisation der nicht umgesetzten Hydroxidlösung werden 46,6 mL Salzsäure-Lösung ( $c = 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ ) gebraucht.

- Gib die Lewis-Formel von  $\text{CO}_2$  an. Begründe die auftretenden Wechselwirkungen zwischen den Molekülen.
- Berechne die Stoffmenge an Bariumhydroxid in 500 ml Lösung.
- Entwickle die Reaktionsgleichungen für die beiden Schritte der Analyse.
- Berechne das Volumen an Kohlenstoffdioxid in 100 l Luft.
- Der berechnete Wert an  $\text{CO}_2$  in Litern entspricht der Angabe in Vol%  $\text{CO}_2$ . Rechne den Gehalt an  $\text{CO}_2$  in ppm um. Solltest du bei Aufgabe d) zu keinem Ergebnis gekommen sein, verwende  $V(\text{CO}_2) = 0,05 \text{ L}$ .

