

Allgemeine Informationen für Schüler*innen „Chemie - die stimmt!“ 2020/21

Was ist „Chemie - die stimmt!“?

„Chemie - die stimmt!“ bietet Schüler*innen der 9. und 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 altersgerechten Aufgabenstellungen zum Knobeln und Recherchieren ein. Bereits auf der zweiten Ebene, den Landesrunden, können die Teilnehmer andere naturwissenschaftlich interessierte Schüler*innen treffen und einen Einblick in aktuelle 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 Teilnehmer Chemie für sich entdecken können. Bei all dem 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 2020**

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

Wo erfahre ich mehr?

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

chemie-die-stimmt.de

bzw.

icho-hessen.de → Chemie - die stimmt!

Für Fragen stehen die hessischen Wettbewerbskoordinatoren zur Verfügung
Dr. Dominika Tiebes (dominika.tiebes@icho-hessen.de, Fragen zu den Aufgaben) und
Marco Dörsam (marco.doersam@icho-hessen.de, Fragen zur Organisation) zur Verfügung.

Wer unterstützt und fördert den Wettbewerb?

Die Kultusministerien einiger Bundesländer, der Fonds der Chemischen Industrie e. V., akademische Buchverlage, Unternehmen der chemischen Industrie und vor allem eure Lehrerinnen und Lehrer.

Social Media?

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

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



Förderverein Chemie-Olympiade e.V.



Anmeldung zur 1. Runde „Chemie – die stimmt!“ 2020/21



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 den Vorsitzenden Felix Strieth-Kalthoff (Von-Esmarch-Straße 19, D-48149 Münster), 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

„Chemie – die stimmt!“

Schnupper-Chemieolympiade des Landes Hessen

Aufgaben für die Stufe 9: 2020/2021



1. Aufgabe „PSE – Periodensystem der Elemente“

2019 begingen die Chemiker ein besonderes Ereignis. Um ihm auf die Spur zu kommen, nutze das PSE der IUPAC (<https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements>) und die folgende Beschreibungen.

Vom **Startelement** – die Anzahl der Außenelektronen stimmt mit der Anzahl der besetzten Schalen überein – erreichst du mit einem Rösselsprung ein **Element mit einsilbigem Namen**. Im tiefen Fall begib dich dann zu den „Ausquartierten“, gehe nach links zu einem „**strahlenden**“ **Element**, von dessen natürlichen Atomen seit der Entstehung der Erde knapp die Hälfte zerfallen ist. Von seinem **diagonalen Nachbarn**, notiere nur den zweiten Buchstaben. Besuche von dort eines der „**jüngsten**“ **Elemente**, welches man wegen seiner Einordnung als superschweres Halogen bezeichnen könnte. Gehe weiter zu einem in der Chirurgie genutzten **Übergangsmetall**, um von dort zu dem **Seltenerdenmetall** zu gelangen, welches nach dem Entdecker des ersten dieser besonderen Metalle benannt wurde. Nicht weit entfernt befindet sich ein **Element**, welches den Namen eines sehr bedeutenden deutschen Physikers trägt. Kehre nun zurück in die Nähe des Startpunktes, zu einem **in verschiedenfarbigen Modifikationen auftretenden Element**, dessen Entdeckung in einem Gemälde festgehalten wurde. Beende die Reise beim **Zielelement**, welches von seinem Entdecker nach einer Göttin unseres Erdtrabanten benannt wurde.

- Gib die deutschen Namen und die Symbole der zehn beschriebenen Elemente in der vorgegeben Reihenfolge an.
- Finde auf dem PSE den kürzesten Weg vom Start- zum Zielelement und gib die Anzahl zurückgelegter Schritte an, wobei ein Schritt dem Erreichen des benachbarten Elements entspricht und der Schritt nur waagrecht oder senkrecht erfolgen darf (auch von der 7. Periode zu den „Ausgelagerten“).
- Das gesuchte besondere Ereignis ergibt sich, wenn du zu der Hälfte der zurückgelegten Schritte die Anzahl der bis 2019 benannten Elemente addierst und dann die Symbole der Elemente als Worte liest. Nenne das Ereignis.

2. Aufgabe „Wer bin ich?“

☺ kommt elementar aber auch in Verbindungen vor. In der (1) ist er enthalten. ☺ hat eine größere (2) als Luft. Mit der (3) weist man ihn nach. ☺ wurde in den 1770er Jahren entdeckt. Man erkannte die Bedeutung des ☺ für alle (4). Die Reaktion eines Stoffes mit ☺ nennt man (5). Dabei wird meist (6) frei, manchmal (7). Technisch gewinnt man ☺ durch (8) flüssiger Luft. Im Labor kann man ☺ durch katalytische Zersetzung von Wasserstoffperoxid herstellen. Dabei entsteht ☺ und Wasser.

- Ergänze fachlich korrekt den Lückentext (1) bis (8) und ermittle ☺.
- Berechne das Volumen an ☺, das bei der katalytischen Zersetzung aus 1 ml einer 30%igen Wasserstoffperoxid-Lösung bei einer Temperatur von 20°C gewonnen werden kann. Die Dichte von Wasserstoffperoxid beträgt bei 20°C 1,11 g/cm³.
- ☺ bildet u. a. folgende Verbindungen: C☺, Cu₂☺, Fe₂☺₃ und Os☺₄. Benenne die Verbindungen exakt.

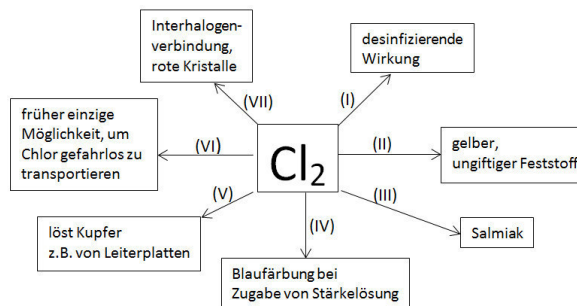
3. Aufgabe „Smartphone“

Im Smartphone sind verschiedene Metalle verarbeitet.

- Dieses Edelmetall wird auch als Lebensmittelzusatzstoff E175 verwendet.
 - Der älteste bekannte Gegenstand aus diesem Metall ist die etwa 300 n. Chr. hergestellte Schnalle des chinesischen Generals Chou-Chou.
 - Dieses wertvolle Metall wurde von den Spaniern als „schlechtes Silber“ bezeichnet, weil es sich schwierig verarbeiten ließ.
- Bestimme das unter (i) bis (iii) beschriebene Metall und nenne, wo es im Smartphone verarbeitet ist.
 - Zur Herstellung der Akkus wird „Cobalt“ verwendet. Nenne die drei Staaten mit den höchsten Fördermengen an Cobalt-Erzen.
 - Cobalt kann aus Co₃O₄ durch Reaktion mit Kohlenstoff gewonnen werden. Berechne die zu Herstellung von 100 g Cobalt benötigte Masse an Co₃O₄ und das entstehende Volumen an Kohlenstoffdioxid bei Normalbedingungen.

4. Aufgabe „Chlor – eines der reaktivsten Elemente!“

Im Schema sind Reaktionen von Chlor mit jeweils einem Reaktionspartner dargestellt.



Die Aussagen in den Kästchen geben einen Hinweis zu jeweils einem Reaktionsprodukt

- Entwickle die Reaktionsgleichungen (I) bis (VII).
- Erkläre die zu (I) und (IV) angegebenen Bemerkungen.

5. Aufgabe „Wasser“

Im Wasserwerk wird Grundwasser, bevor es als Leitungswasser in die Haushalte kommt, die natürliche Kohlensäure entzogen, der Anteil an Eisen-Ionen gesenkt und manchmal auch Chlor zugegeben. Im Frankfurter Norden befinden sich durchschnittlich 11 mg Natrium-Ionen in einem Liter Leitungswasser. In Mineralwässern variiert der Gehalt an Natrium-Ionen. In Hassia-Sprudel beträgt er 164 mg und im RhönSprudel 3,2 mg pro Liter.

- Begründe die Maßnahmen zur Wasseraufbereitung.
- Zur Zubereitung von Babynahrung sollte Wasser mit wenig Natrium-Ionen verwendet werden. Berechne jeweils das maximale Volumen an Frankfurter Leitungswasser, Hassia Sprudel und RhönSprudel, um den Grenzwert für Kleinkinder von 130 mg pro Tag nicht zu überschreiten.
- Vergleiche den Bau von Natrium-Ionen und Natrium-Atomen und zeichne das Natrium-Ion im Schalenmodell.

**! Abgabeschluss bei eurer betreuenden Lehrkraft: 30.11.2020
bzw. nach Absprache !**

**! Eingabeschluss für eure Betreuer*in
auf lehrerportal.fcho.de 15.01.2021 !**

„Chemie – die stimmt!“
Schnupper-Chemieolympiade des Landes Hessen
Aufgaben für die Stufe 10 (E1 bei G8): 2020/2021



1. Aufgabe „Göttliche Chemie“

Viele chemische Elemente wurden nach Gestalten der griechischen Mythologie benannt. Bei den gesuchten sechs Elementen handelt es sich um drei Nichtmetalle und drei Metalle.

- α** Element besitzt eine gerade Ordnungszahl
Gott der Sonne _____ **os**
- β** Nichtmetall, mit den Oxidationsstufen -II,
+IV und +VI
Göttin des Mondes _____ **e**
- γ** Verhältnis der Anzahl der Elektronen γ
zu α ist 46.
Gott des Himmels **U**_____ **os**
- δ** Nichtmetall, dessen Atom im Grund-
zustand zweimal weniger Elektronen
als β^{4+} -Ion besitzt.
Bringer der Morgendämmerung _____ **oros**
- ε** Element, dessen Atom im Grundzustand
die gleiche Elektronenanzahl wie ein
theoretisches ψ^{4+} -Ion hätte
Sohn des Zeus **T**_____ **s**
- ψ** Metall der Cobaltgruppe
Göttin des Regenbogens _____ **s**

- a) Ermittle die Elemente **α** bis **ψ** und gib die Namen der entsprechenden Götter an.
- b) Gib für jede Oxidationsstufe des Elements **β** den Namen und die Formel einer möglichen Verbindung an.
- c) Das Element **δ** bildet ein Oxid ($M = 284 \text{ g/mol}$), in dem die Elemente **δ** und Sauerstoff in einem Massenverhältnis von 44% zu 56% vorliegen. Bestimme die Formel des Oxids und gib den Namen an.

2. Aufgabe „E-Autos“

Die Anzahl an Elektroautos im Verkehr wird zukünftig zunehmen. Deren Akkumulatoren (kurz: Akkus) enthalten große Mengen an „Lithium“ und „Cobalt“. So benötigt man pro Akku 12,5 kg Cobalt. Schätzungen zufolge werden im Jahr 2035 etwa 122000 Tonnen Cobalt benötigt, weshalb das Recycling verbrauchter Akkus von großer Bedeutung sein wird. Heute wird beim Recycling „Cobalt“ meist als Cobalt(II)-sulfat-Heptahydrat gewonnen.

- a) Nenne die drei Staaten mit den höchsten Fördermengen an Cobalt.
- b) Cobalt wird häufig aus Cobalt(II,III)-oxid durch Reaktion mit Kohlenstoff gewonnen. Berechne die für einen Akku benötigte Masse an Cobalt(II,III)-oxid und das dabei entstehende Volumen an Kohlenstoffdioxid bei Normalbedingungen.
- c) Erkläre mithilfe einer Redoxgleichung und Oxidationszahlen den Lade- und Entladevorgang eines Lithium-Cobaltdioxid-Akkumulators.
- d) Skizziere die räumlich Struktur des komplexen Kations in Cobalt(II)-sulfat-Hexahydrat und benenne die Geometrie.

3. Aufgabe „Silber – doch nicht harmlos?“

Silber-Ionen besitzen in kleinsten Mengen auf Bakterien und Pilze eine abtötende Wirkung. Erhöht sich die Konzentration gibt es eine toxische Wirkung auf den menschlichen Körper. Für Gewässer und Kläranlagen wird das Risiko im Moment als gering eingestuft. Verschiedene Wasserparameter haben Einfluss auf die Schädlichkeit. So ist diese z. B. bei Chloriden, Sulfiden und Sulfaten im Wasser geringer, da dann bestimmte Silberverbindungen ausgefällt werden.

- a) Schlussfolgere aus der antibakteriellen Wirkung der Silber-Ionen vier Verwendungsmöglichkeiten.
- b) Entwickle die Reaktionsgleichungen für vier Fällungsreaktionen, deren schwerlösliche Silber-Verbindungen sich farblich unterscheiden. Benenne die Reaktionsprodukte und deren Farben.
- c) Nenne zwei weitere Möglichkeiten, um Silber-Ionen aus dem Wasser zu entfernen.

4. Aufgabe „Säuren – nicht nur ätzend!“

Säuren sind wichtige Grundchemikalien und können auf verschiedene Art und Weisen hergestellt werden.

- i. Chlorwasserstoff aus zwei Gasen
 - ii. Schwefelsäure aus einem Feststoff und einer Flüssigkeit
 - iii. Phosphorsäure aus einer Flüssigkeit und einem Feststoff
 - iv. Chlorwasserstoff aus einem Salz und einer anderen Säure.
- a) Entwickle die Reaktionsgleichungen i bis iv.
- b) Beschreibe, wie aus Chlorwasserstoff Salzsäure hergestellt wird.
- c) Gib für Salzsäure, Schwefelsäure und Phosphorsäure je zwei Verwendungsmöglichkeiten an.

5. Aufgabe „Industrieabwasser“

Im Abwasser einer Färberei wurden in einem Liter 18,0 mg Weinsäure ($\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$) und 170 μmol Phenol ($\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$) gefunden.

- a) Gib die Strukturformeln der beiden Substanzen an.
- b) Beide Substanzen führen zu einer Versauerung des Abwassers. Erkläre am Beispiel der Weinsäure, wie es zu einer Versauerung des Abwassers kommt und gib eine Reaktionsgleichung an.
- c) Die Substanzen werden biochemisch mit Sauerstoff zu Kohlenstoffdioxid und Wasser abgebaut. Entwickle die Reaktionsgleichungen für den Abbau.
- d) Berechne das Volumen von Sauerstoff bei 20°C und Normaldruck, welches beim vollständigen Abbau der gelösten organischen Substanzen in einem Liter Wasser benötigt wird.

**! Abgabeschluss bei eurer betreuenden Lehrkraft:
30.11.2020 bzw. nach Absprache !**

**! Eingabeschluss für eure Betreuer*in auf
lehrportal.fcho.de: 15.01.2021 !**