

Allgemeine Informationen: „Chemie – die stimmt!“ 2017/18

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.

Das dieser Wettbewerb in Hessen aus organisatorischen Gründen erst in den nächsten Jahren vollständig eingerichtet werden kann, befinden wir uns hier in der Test- und Aufbauphase. Ihr könnt live dabei sein und mit eurer Teilnahme mit beeinflussen, dass dieser Wettbewerb in den nächsten Jahren auch in Hessen aus mehreren, auch länderübergreifende, Runden besteht.

In diesem Jahr gibt es nur eine Runde. Es gibt eine Teilnahmeurkunde und für die besten 10 aus jeder Altersgruppe einen Preis.

„Chemie - die stimmt!“ ist 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 2017** 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 Dow Chemical, W2E Wind to Energy GmbH, Total Deutschland GmbH, DOMO Chemicals und Mitteldeutscher Lehrmittelvertrieb

Ausgetragen vom:

Förderverein Chemie-Olympiade (FChO)
fcho.de

Personell unterstützt vom Land Hessen
icho-hessen.de



chemie-die-stimmt@fcho.de

chemie-die-stimmt@icho-hessen.de

„Chemie – die stimmt!“ - Die Schnupper IChO
Aufgaben für die Klassenstufe 8(G8) / 9(G9): 2017/2018



1. Aufgabe „Der Spitzer“:

Bleistiftspitzer bestehen aus drei Teilen: Der Klinge (Stahl), der Schraube (Stahl oder Messing) zum Fixieren der Klinge und dem Haltematerial (Magnesium, Zink, Holz, Kunststoff usw.). Ordne die 25 Puzzleteile richtig in ein 5x5 Rechteck an. Die grauen Flächen helfen dir dabei. Bearbeite anschließend die folgenden Aufgaben:

- Ermittle Name und Formel von zwei natürlich vorkommenden Magnesiumverbindungen.
- Nenne zwei im Text nicht genannte Verwendungsmöglichkeiten des Magnesiums.
- Erläutere alle im Text beschriebenen chemischen Eigenschaften von Magnesium unter Verwendung von Reaktionsgleichungen.
- Entwickle die Reaktionsgleichungen für die schrittweise technische Herstellung des Magnesiums ausgehend vom Magnesiumcarbonat.
- Gib eine mögliche Zusammensetzung der Standardlegierung eines Spitzers an.

besitzt günstige Materialherstellungs vielfältige lassen sich wie Säuren, z. B. HCl.	ilische Konstruktion beteiligt ist, anderen Elementen – 1/3 leicht sehr dehnbar und	Energiebedarfs tiven Eigenschaften Die chemischen Reduktionsmittel. neutralem Was-	carbonat wird des Chlorieren Das dazu notwen- An der Eisen-	von 1,7g/cm ³ der Aufbau der Erdsondern nur in ist silberglänzend. leichter als Stahl.
In siedendem Magnesium an ratur ist es gegen- Schmelzflussselek-	Trotz des hohen sich aus den posi- möglichkeiten. Es ist ein starkes Wasserstoff. Mit	bei der primären ten des Magnesi- Eigenschaften Mit wässrigen ser tritt in der Käl-	Magnesium ist tionswerkstoff. kommt es nicht ten vor. Die ter als Aluminium	te keine Wasser- Wasserstoffbil- Ber Flamme. Bei Magnesium über-
auf der Salz- dem Weg der weiteren Elemen- verfahren daraus	Gießeigenschaften lung,) ergeben Verwendungs- folgt beschreiben: bildet Magnesium	vom Magnesium- durch reduzieren- überführt wird. (Graphitanode).	durch Brennen mit Kohlenstoff dige Chlor wird bei kathode schwimmt	stellt. Ausgehend gewonnen, das Magnesiumchlorid zurückgewonnen
schmelze das Weiterverarbeitung ten zu Legierungen zum Beispiel	Magnesium unter es mit heller wei- Technisch wird freien Magnesium-	Wasser löst sich Luft, so verbrennt über Luft stabil. trololyse wasser-	mit einer Dichte Obwohl es am elementar, Oberfläche und vier Mal	leichteste metal- kruste mit 2% Verbindung mit Es ist ein Leicht- Außerdem ist es
stoffbildung auf. Erhitzt man normaler Tempe- wiegend durch	wird von Zeit zu magnesium unter Anschließend gestellt werden.	abgeschöpft. Auf Hinzufügen von kann im Druckguss-	chlorids herge- Magnesiumoxid in das wasserfreie der Elektrolyse	Magnesium und wird das Reim- umgeschmolzen. ein Spitzer her-

2. Aufgabe „Stoffgrößen“:

Bei der Zerlegung von Wasser in seine Elemente durch elektrischen Strom entstehen Wasserstoff und Sauerstoff im Verhältnis 2:1: $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_2 + \text{O}_2$

Berechne die folgenden Größen für die entstehenden Gase aus 2 mol Wasser: Stoffmenge, Anzahl der Teilchen, Masse, Volumen unter Standardbedingungen (0°C).

3. Aufgabe „Entdecker und Erfinder“:

Gib die Vor- und Nachnamen der gesuchten Wissenschaftler an:

- Welcher Schweizer Arzt und Alchemist sagte: „Alle Dinge sind Gift, und nichts ist ohne Gift; allein die Dosis macht, dass ein Ding kein Gift sei.“?
- Welcher schwedische Chemiker erfand das Dynamit?
- Welcher britische Naturwissenschaftler ist vor allem für die Entdeckung des Elements Wasserstoffs sowie für Experimente zur Bestimmung der mittleren Dichte der Erde bekannt?
- Welchem britischen Theologen und Chemiker gelang es Sauerstoff herzustellen, den er als dephlogistierte Luft bezeichnete?
- Welcher schottische Chemiker gilt als Entdecker des Elements Stickstoffs, das er phlogistische Luft nannte?

4. Aufgabe „Vergänglichkeit des Glücks“:

Ich heiße **Carli Chlor** und sammle leidenschaftlich gerne Karten. Mein **Sammelalbum** ist schon gut gefüllt. Von der **aktuellen Serie** habe ich bereits **sieben Karten**. Nun **fehlt mir nur noch die Achte** der Reihe, womit mein Oktett komplett wäre. Mein **Zwillingsbruder** ist ein genauso begeisterter Sammler. Beim Vergleich unserer Schätze stellten wir fest, dass uns jeweils eine Karte fehlt, die der Andere besitzt. Da wir uns gut verstehen, legen wir die beiden **Karten genau in die Mitte** und nutzen sie gemeinsam. Vorübergehend sind wir beide glücklich, aber ich hätte schon gern eine eigene Karte. Meine Freundin **Natalie Natrium** hat zufällig die fehlende Karte. Da sie die **Karten nicht so sehr mag wie ich, schenkt** sie sie mir – und wir sind **beide total happy**. Unsere Freundschaft ist noch enger geworden, ich halte jetzt viel besser mit ihr zusammen. **Gegensätze ziehen sich eben an**.

Finde die Analogien zu Atombau und chemischer Bindung der kursiven Wörter in der Geschichte.

5. Experiment „Eierlei“

Nur für Chemiker – nicht für Genießer!

Untersuche chemische und physikalische Eigenschaften eines Hühnereis. Führe dazu die Experimente durch. Protokolliere deine Beobachtungen und werte diese aus.

- Das standhafte Ei: Schüttele ein rohes Ei sehr kräftig und stelle es mit der stumpfen Seite nach unten über Nacht in einen Eierbecher. Stelle es am folgenden Tag mit dem stumpfen Ende auf einen Tisch.
- Das zersetzte Ei: Lege ein ganzes rohes Ei vollständig in Essigessenz ein und beobachte in regelmäßigen Zeitabschnitten über zwei Tage.
- Das geschlagene Ei: Trenne sechs Eier sauber in Eiweiß und Eigelb. Verteile das Eiweiß gleichmäßig auf drei Rührschüsseln. Gib in die zweite Schüssel zusätzlich einen Löffel Eigelb. In die dritte Schüssel gibst du einen Esslöffel Puderzucker. Schlage in allen drei Schüsseln das Eiweiß zu Eischnee.

„Chemie – die stimmt!“ - Die Schnupper IChO
 Aufgaben für die Klassenstufe 9(G8) / 10(G9): 2017/2018



1. Aufgabe „Wer bin ich?“:

Als Verbindung habe ich viele Bergleute verschreckt, bevor mich ein Schwede (1) als Element entdeckt. Heute weiß jeder, dass ich zu einem Vitamin (2) gehör und bei Abwesenheit das Blutbild zerstört. Durch Erhitzen der Erze entsteht mein Oxid im Nu (3), zum Element werde ich, kommt Kohlenstoff dazu (a). Durch oxidierende Säuren werde ich leicht zerstört (b), an feuchter Luft bleibe ich standhaft und unversehrt (4).

Bis zu 1394 Kelvin (5) glaubt mir die Geschichte, sind viele meiner Elektronen gleichgerichtet (6). Sogar ein Geschütz (7) ist nach mir benannt, durch das mancher Kranke schon Heilung fand. Viele machen sich koordinativ an mich ran (8), manchmal laufe ich dann vor Freude sonnengelb (c) an. Mit verschiedenen Partnern geh ich Verbindungen ein, kann so beim Schreiben geheimer Briefe hilfreich sein. Eine meiner Verbindungen ist sogar prädestiniert, dass sie den Bierschaum, zwar schädlich, stabilisiert (d).

- a) Benenne das Element und gib für (1) bis (8) die Namen beziehungsweise Fachbegriffe der im Text beschriebenen Sachverhalte an.
 b) Entwickle für (a) bis (d) die Reaktionsgleichungen beziehungsweise Formeln.

2. Aufgabe „Formelpuzzle“:

Puzzle die nachfolgenden 15 Teile so in das Schema, dass sich waagrecht und senkrecht nur sinnvolle Stoffe ergeben. Klebe die Puzzleteile auf. Nenne die Formeln mit dazugehörigen Namen für alle binären Ionenverbindungen.

		Fe	(OH) ₂				
		S	-				

-	Li
-	H ₂

H ₂	S
C	O ₂

-	-
Na	C

Li	-
Cl	O ₃

-	H ₂
N ₂	-

K ₂	O
CO ₃	-

O ₃	-
-	K

Br ₂	-
-	H ₂

O ₃	-
-	Mg

O ₂	-
-	Na ₂

O ₃	-
-	H ₂

-	Mn
S	O ₄

Li	H
H	PO ₄

O ₂	-
-	Ca

Al	PO ₃
N	-

3. Aufgabe „Entdecker und Erfinder“:

Gib die Vor- und Nachnamen der gesuchten Wissenschaftler an:

- Welcher sächsische Chemiker entdeckte 1886 das Element Germanium?
- Welcher französische Wissenschaftler (1859–1906) war an der Entdeckung von Radium und Polonium beteiligt und bekam 1903 den Nobelpreis für Physik?
- Welcher deutsche Optiker und Physiker untersuchte das Sonnenspektrum und erfand 1814 das Spektroskop?
- Welchem britischen Chemiker gelang die Entdeckung der Elemente Natrium, Kalium, Calcium, Strontium, Barium, Magnesium und Chlor?
- Welcher schwedische Chemiker entdeckte das Element Lithium?

4. Aufgabe „Glaubersalz“:

Johann R. Glaubers Name ist bis heute durch das nach ihm benannte Glaubersalz (Natriumsulfat-Decahydrat) bekannt. Der Apotheker erkannte, dass beim Erhitzen von grünem Eisenvitriol unter Abspaltung des Kristallwassers neben einem roten Pulver auch ein weißer Rauch entstand, der beim Lösen in Wasser eine ölartige Flüssigkeit (Vitriolöl) bildete. Ließ er diese auf Kochsalz einwirken, so entwich ein flüchtiger Stoff, der nach Einleitung in Wasser eine saure Lösung bildete, deren Name auf ihren Herstellungsweg hinweist. Das zweite Reaktionsprodukt, ein Salz, wurde nach dem Alchemisten benannt, da er dieses als Erster in reiner Form herstellte.

- Gib zwei Lewis-Formeln des Sulfat-Ions an.
- Entwickle die Reaktionsgleichungen für die im Text beschriebenen Reaktionen.
- Berechne die Masse an Kochsalz, die Glauber einsetzen musste, um unter Verwendung der ausreichenden Menge Vitriolöl 10 g Glaubersalz herstellen zu können.
- Wasserfreies Natriumsulfat wird als Trockenmittel verwendet. Allerdings kann man mit Natriumsulfat keine Substanzen trocknen, die wärmer als 32,4 °C sind. Erläutere diesen Sachverhalt und gebe die Reaktionsgleichung an.

5. Experiment „Identifizierung“

Identifiziere verdünnte Lösungen von Chlorwasserstoff, Natriumchlorid und Natriumcarbonat. Dir steht neben diesen Lösungen nur die Lösung von Methylorange oder Bariumchlorid-Lösung zur Verfügung.

Beschreibe dein experimentelles Vorgehen für beide Reagenzien und die zu erwartenden Beobachtungen. Werte das Experiment auch unter Verwendung von Reaktionsgleichungen aus.

„Chemie – die stimmt!“ - Die Schnupper IChO

Lösungen für Klassenstufe 8(G8) / 9(G9): 2017/2018



1. Aufgabe „Suchrätsel“

Magnesium ist tionswerkstoff. kommt es nicht ten vor. Die ter als Aluminium	mit einer Dichte Obwohl es am elementar, Oberfläche und vier Mal	von 1,7g/cm ³ der Aufbau der Erd- sondern nur in ist silberglänzend. leichter als Stahl.	leichteste metal- kruste mit 2% Verbindung mit Es ist ein Leicht- Außerdem ist es	lische Konstruk- beteiligt ist, anderen Elemen- metall – 1/3 leich- sehr dehnbar und
besitzt günstige Materialherstel- ums vielfältige lassen sich wie Säuren, z. B. HCl,	Gießesigenschaften. lung, ergeben Verwendungs- folgt beschreiben: bildet Magnesium	Trotz des hohen sich aus den posi- möglichkeiten. Es ist ein starkes Wasserstoff. Mit	Energiebedarfs tiven Eigenschaf- Die chemischen Reduktionsmittel. neutralem Was-	bei der primären ten des Magnesi- Eigenschaften Mit wässrigen ser tritt in der Käl-
te keine Wasser- Wasserstoffbil- ßer Flamme. Bei Magnesium über-	stoffbildung auf. dung. Erhitzt man normaler Tempe- wiegend durch	In siedendem Magnesium an ratur ist es gegen- Schmelzflusselek-	Wasser löst sich Luft, so verbrennt über Luft stabil. troyse wasser-	Magnesium unter es mit heller wei- Technisch wird freien Magnesium-
chlorids herge- Magnesiumoxid in das wasserfreie der Elektrolyse	stellt. Ausgehend gewonnen, das Magnesiumchlorid zurückgewonnen	vom Magnesium- durch reduzieren- überführt wird. (Graphitanode).	carbonat wird des Chlorieren Das dazu notwen- An der Eisen-	durch Brennen mit Kohlenstoff dige Chlor wird bei kathode schwimmt
auf der Salz- dem Weg der weiteren Elemen- verfahren daraus	schmelze das Weiterverarbeitung ten zu Legierungen zum Beispiel	Magnesium und wird das Rein- umgeschmolzen. ein Spitzer her-	wird von Zeit zu magnesium unter Anschließend gestellt werden.	abgeschöpft. Auf Hinzufügen von kann im Druckguss-

a)

Olivin	$(\text{Mg, Fe})_2[\text{SiO}_4]$
Talk	$[\text{Mg}_3(\text{OH})_2] \cdot [\text{Si}_4\text{O}_{10}]$
Magnesit	MgCO_3
Dolomit	$\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$
Carnallit	$\text{MgCl}_2 \cdot \text{KCl} \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$
Bischofit	$\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$

Es sind nur Beispiele angegeben

1 P

b)

(Legierung)	Automobilindustrie, Luftfahrtindustrie
(rein)	Reduktionsmittel zur Herstellung von Metallen, kathodischer Korrosionsschutz

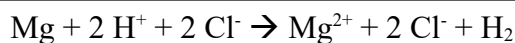
Es sind nur Beispiele angegeben

1 P

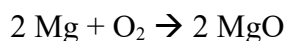
**„Chemie – die stimmt!“ - Die Schnupper IChO
Lösungen für Klassenstufe 8(G8) / 9(G9): 2017/2018**



c)



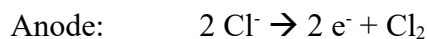
Keine Wasserstoffbildung mit Wasser in der Kälte, da Mg vor weiterem Zutritt von H_2O durch eine schwer lösliche $\text{Mg}(\text{OH})_2$ -Schicht geschützt wird



Bei Raumtemperatur Passivierung durch dünne Oxidschicht \rightarrow stabil

5 P

d)



4 P

e)

z. B. AZ91 bzw. MgAl9Zn1:

Al 8,3 – 9,7 %

Zn 0,35 – 1 %

Mn min 0,1 %

Si 0,1 %

Cu 0,03 %

Ni 0,002 %

Fe 0,005 %

1 P

Gesamtpunktzahl

12 P

2. „Stoffgrößen“

rechnerische Ansätze verlangt

$$\text{a) } n(\text{H}_2) = 2 \text{ mol} \quad n(\text{O}_2) = 1 \text{ mol}$$

$$\text{b) } N(\text{H}_2) = 12 \cdot 10^{23} \quad N(\text{O}_2) = 6 \cdot 10^{23}$$

$$\text{c) } m(\text{H}_2) = 4 \text{ g} \quad m(\text{O}_2) = 32 \text{ g}$$

$$\text{d) } V(\text{H}_2) = 44,8 \text{ l} \quad V(\text{O}_2) = 22,4 \text{ l}$$

Gesamtpunktzahl

8 P

3. Aufgabe „Entdecker und Erfinder“

1) Paracelsus (auch genannt: Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim)

2) Alfred Nobel

3) Henry Cavendish

4) Joseph Priestley

5) Daniel Rutherford

Gesamtpunktzahl

5 P

„Chemie – die stimmt!“ - Die Schnupper IChO

Lösungen für Klassenstufe 8(G8) / 9(G9): 2017/2018



4. Aufgabe „Vergänglichkeit des Glücks“

Carlie Chlor und Natalie Natrium	Chlor-Atom und Natrium-Atom
Sammelalbum	Elektronenhülle
aktuelle Serie	äußerste Schale
Sieben Karten	7 Außenelektronen
Verlangen nach kompletter Sammlung	Streben nach Edelgaskonfiguration
Zwillingsbruder	gleichartiges (Chlor-) Atom
Karten in Mitte legen	unpolare Atombindung
Natalie mag Karten nicht	geringerer EN-Wert (elektropositives Metall)
Schenken einer Karte	Abgabe eines Außenelektrons
beide sind total happy	beide haben stabile Edelgaskonfiguration
Gegensätze ziehen sich an	entgegengesetzte Ionenladung

Gesamtpunktzahl

11 P

5. Experiment Eierlei

a)

Beobachtung: Ei bleibt senkrecht stehen
Auswertung: das Schütteln zerstört die Dotterhaut, es kommt zu einer Masseverlagerung

1P für Beobachtung, 1P für Auswertung

2P

b)

Beobachtung: zu Beginn Gasbläschen, nach mehreren Stunden hat sich Kalkschale aufgelöst, Dotter durch Schalenhäutchen erkennbar
Auswertung: Kalkschale löst sich unter Bildung von CO₂ auf, Schalenhäutchen wird vom Essig nicht angegriffen

1P für Beobachtung, 1P für Auswertung

2P

c)

Beobachtung:

- Eiweiß unbehandelt – bildet nach Schlagen Eischnee, der später zusammenfällt
- Eiweiß mit Eigelb – bildet nach Schlagen keinen Schaum
- Eiweiß mit Puderzucker - bildet nach Schlagen Eischnee, der nach dem Trocknen nicht zusammenfällt

Auswertung:

- Eiweiße bestehen aus Aminosäuren. Diese richten sich aus, verhaken sich und bilden ein dreidimensionales Netz, welches die Luftblasen einfängt
- Eigelb enthält Fette, diese destabilisieren den Eischnee.
- Zucker stabilisiert die verhakten Proteinketten und kristallisiert aus.

1P pro Beobachtung, 1P pro Auswertung

6P

Gesamtpunktzahl

10 P

Gesamte Arbeit

46 P

**„Chemie – die stimmt!“ - Die Schnupper IChO
Lösungen für Klassenstufe 9(G8) / 10(G9): 2017/2018**



1. Aufgabe „Wer bin ich?“

a)

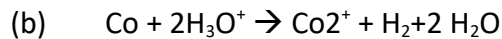
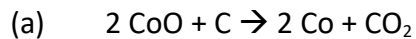
Element: Cobalt

- 1) Georg Brandt
- 2) Vitamin B12 (Cobalamin)
- 3) Rösten
- 4) Passivierung
- 5) Curie-Temperatur
- 6) Ferromagnetismus
- 7) (Cobalt)Kanone
- 8) Komplexbildung

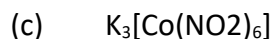
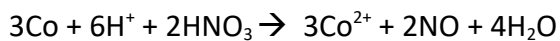
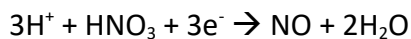
1P für das Element, 1/2P pro Nummer

5P

b)



oder $\text{Co} \rightarrow \text{Co}^{2+} + 2\text{e}^-$ oder mit konkret angegebener Säure (Bsp Salpetersäure):



Je 1P

4P

Gesamtpunktzahl

9 P

2. Aufgabe „Formelpuzzle“

	LiCl	Lithiumchlorid
	K ₂ O	Kaliumoxid
	LiH (2x)	Lithiumhydrid
	MgH ₂	Magnesiumhydrid
	KCl	Kaliumchlorid
	MnO ₂	Mangan(IV)-oxid, Braunstein (beide möglich)
	FeS	Eisen(II)-sulfid
	AlN	Aluminiumnitrid

2P für korrektes Puzzle, 1P pro Stoff

10P

Gesamtpunktzahl

10 P

**„Chemie – die stimmt!“ - Die Schnupper IChO
Lösungen für Klassenstufe 9(G8) / 10(G9): 2017/2018**



3. Aufgabe „Entdecker und Erfinder“

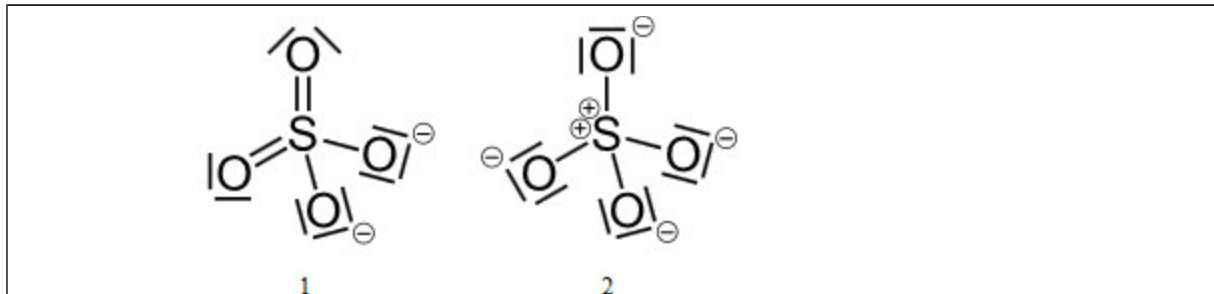
- 1) Clemens Alexander Winkler
- 2) Pierre Curie
- 3) Joseph von Fraunhofer
- 4) Sir Humphry Davy
- 5) Johan August Arfwedson

Gesamtpunktzahl

5 P

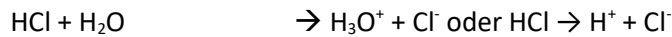
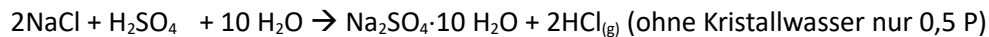
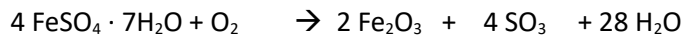
4. Aufgabe „Glaubersalz“

a)



2P

b)



1P je Reaktion

4P

c)



$$n(\text{NaCl}) / n(\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}) = 2/1$$

$$n(\text{NaCl}) = 2n(\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O})$$

$$n = m/M$$

$$m(\text{NaCl}) = 2 m(\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{NaCl}) / M(\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O})$$

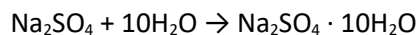
$$= 2 \cdot 10 \text{g} \cdot 58,44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} / 322,19 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = \underline{3,63 \text{ g}}$$

Glauber musste 3,63 g Kochsalz einsetzen.

1P für die Formel, ein Punkt für die korrekte Berechnung

2P

d)



Natriumsulfat ist hygroskopisch und baut das aufgenommene Wasser in die Kristallstruktur ein.

Bei über 32,4°C verlässt das Kristallwasser den Kristallverband wieder.

1P für die Formel, 1P für die Erklärung

2P

Gesamtpunktzahl

10 P

„Chemie – die stimmt!“ - Die Schnupper IChO
Lösungen für Klassenstufe 9(G8) / 10(G9): 2017/2018



5. „Identifizierung“

Variante I:

Indikator Methylorange zu allen drei Reagenzgläsern geben;

Indikator färbt sich in einem Reagenzglas rot → Chlorwasserstoffsäure,

Überschuss an Oxonium(Hydronium)-Ionen durch Protolyse, $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cl}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

saure Lösung (Chlorwasserstoffsäure) zu den beiden anderen Reagenzgläsern geben;

in einem Reagenzglas schäumt die Lösung auf → Natriumcarbonat-Lösung

Freisetzung von Kohlenstoffdioxid durch die Säure, $\text{CO}_3^{2-} + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$

Natriumchlorid-Lösung über Ausschlussprinzip

Variante II:

Bariumchlorid-Lösung zu allen drei Reagenzgläsern geben;

in einem Reagenzglas bildet sich ein weißer Niederschlag (Bariumcarbonat)

→ Natriumcarbonat- Lösung

Bildung von schwerlöslichem BaCO_3 , $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{BaCO}_3$

Natriumcarbonat- Lösung zu den beiden anderen Reagenzgläsern geben;

in einem Reagenzglas schäumt die Lösung auf → saure Lösung, Chlorwasserstoffsäure

Freisetzung von Kohlenstoffdioxid durch die Säure, $\text{CO}_3^{2-} + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$

Natriumchlorid-Lösung über Ausschlussprinzip

<i>experimentelles Vorgehen (1P pro Variante)</i>	<i>2P</i>
<i>Beobachtungen (1P pro Variante)</i>	<i>2P</i>
<i>Identifizierung der 1. Lösung (1P pro Variante)</i>	<i>2P</i>
<i>Identifizierung der 2. Lösung (1P pro Variante)</i>	<i>2P</i>
<i>Zuordnen der dritten Lösung</i>	<i>1P</i>
<i>Gesamtpunktzahl</i>	<i>9 P</i>

Gesamte Arbeit ***43 P***

„Chemie – die stimmt!“ - Die Schnupper IChO

Lösungen für Klassenstufe E1: 2017/2018



1. Aufgabe „Formelpuzzle“

H ₂	S	O ₃	-	Li	-	Br ₂	-
C	O ₂	-	K	Cl	O ₃	-	H ₂
O ₃	-	-	Mn	O ₂	-	K ₂	O
-	Mg	S	O ₄	-	Na ₂	CO ₃	-
-	H ₂	O ₂	-	Li	H	-	Li
N ₂	-	-	Ca	H	PO ₄	-	H ₂
O ₃	-	Fe	(OH) ₂	-	-	Al	PO ₃
-	H ₂	S	-	Na	C	N	-

1 P je korrekter Spalte / Zeile

8P

Gesamtpunktzahl

8P

2. Aufgabe „Kaliumpermanganat“

a)



Funktion des Kaliumpermanganats: Oxidationsmittel

→ MnO₄⁻ (wird selbst reduziert) oxidiert die Chlorid-Ionen (zu Chlor-Molekülen)

→ Erkennbar an der Veränderung der Oxidationszahlen:

MnO₄⁻ : +7 zu Mn²⁺: +2

Cl⁻: -1 zu Cl₂: ±0

1P Gleichung, 1P Funktion, 2P Oxidationszahlen

4P

b)

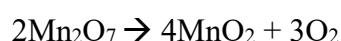
KMnO₄: 34,8 % Mn- Anteil

MnCl₂: 43,6 % Mn- Anteil

(HCl, KCl, Cl₂, H₂O: 0% Mn-Anteil)

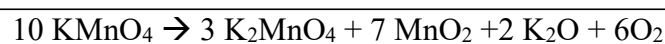
2P

c)



2P

d)



Brandfördernde Wirkung beruht auf der Freisetzung von Sauerstoff.

Obere der Gleichungen oder Zusammenfassung ebenfalls zulässig, 1P Gleichung, 1P Erklärung

2P

Gesamtpunktzahl

10 P

„Chemie – die stimmt!“ - Die Schnupper IChO

Lösungen für Klassenstufe E1: 2017/2018



3. Aufgabe „Guten Appetit?!“

a)

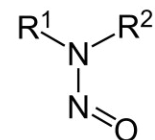
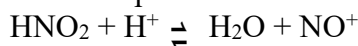
0,5 % NaNO₂
 1 % KNO₃
 98,5 % Speisesalz (NaCl) mit Zusätzen

1P

b)

Nitrosamine entstehen durch Nitrosierung von Aminen (Einwirkung von salpetriger Säure bzw. ihrer Salze auf sekundäre Amine)

Zum Beispiel:

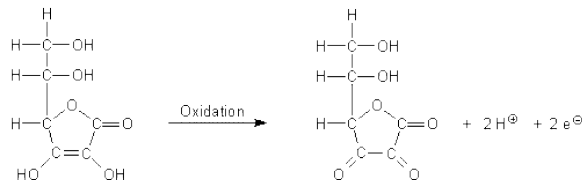


1P für den Namen, 1P für die Strukturformel, 1P für die Gleichung

3P

c)

Vitamin C/Ascorbinsäure reduziert die Nitrosamine und macht sie damit unschädlich.



Zugleich beschleunigt es die Umwandlung von Nitrit in NO. Dieses bildet mit dem Myoglobin im Fleisch einen roten Komplex, was das Fleisch rötlicher und damit frischer aussehen lässt. So wird durch den Zusatz von Vitamin C die Wirksamkeit des Nitrits erhöht, welches also weniger zugesetzt werden muss.



Gleichungen nicht zwingend erforderlich

2P

d)

Schinken enthält Nitrit,
 Käse enthält Amin
 Niedriger pH-Wert durch Säure der Ananas
 Temperaturerhöhung beim Überbacken fördern die Nitrosaminbildung

4P

Gesamtpunktzahl

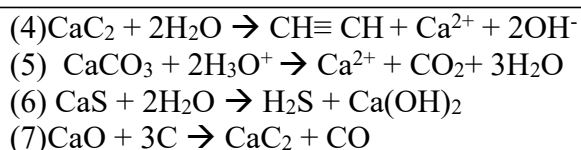
10 P

4. Aufgabe „Identifizierung“

(a) Kohlenstoff, (b) Sauerstoff, (c) Schwefel, (d) Calcium
 (1) $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ $\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CO}_3^{2-}$
 $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$ $\text{SO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_3\text{O}^+ + \text{SO}_3^{2-}$
 Oder $2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$ $\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_3\text{O}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
 (RG mit H⁺ sind auch richtig zu werten, Ionenschreibweise nicht zwingend erforderlich)
 (2) $\text{CS}_2 + 3\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{SO}_2$
 (3) $2\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CaO}$
 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$ (bzw. $2\text{Ca} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Ca}^{2+} + 4\text{OH}^-$)

„Chemie – die stimmt!“ - Die Schnupper IChO

Lösungen für Klassenstufe E1: 2017/2018



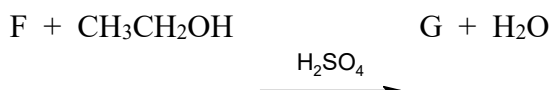
1P je Stoff, 1P je Gleichung (außer 2P für (1))

12P

Gesamtpunktzahl

12 P

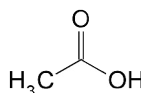
5. Aufgabe „Sauerstoffderivate der Alkane“



$$M = 88 \text{ g/mol}$$

Da äquimolare Stoffmengen reagieren, gilt für die Ermittlung von M(Alkansäure):M(F) =
 $(88 - 46 + 18) \text{ g/mol} = 60 \text{ g/mol}$

⇒ F: Ethansäure (Essigsäure), CH_3COOH



1P Herleitung, 1P Name, 1P Strukturformel

3P



Substitutionsreaktion (Kondensation oder Veresterung ebenfalls zulässig)

2P

G: Essigsäureethylester, Stoffgruppe Alkansäurealkylester oder Ester

2P

niedrige Siedetemperatur: geringere zwischenmolekulare Kräfte durch Fehlen der Wasserstoffbrücken im Vergleich zu Alkansäuren

2P

Berechnung für Alkohol 100%ig:

$$m_{\text{Ester}} = \frac{v_{\text{G}} \cdot M_{\text{G}} \cdot v_{\text{EtOH}} \cdot \rho_{\text{EtOH}}}{v_{\text{EtOH}} \cdot M_{\text{EtOH}}} = \frac{1 \cdot 88 \text{ g/mol} \cdot 2,9 \text{ ml} \cdot 0,79 \text{ g/ml}}{1 \cdot 46 \text{ g/mol}} = 4,4 \text{ g}$$

Berechnung für Alkohol 70%ig:

$$m'_{\text{Ester}} = \frac{\omega'_{\text{Ester}} \cdot m_{\text{Ester}}}{\omega_{\text{Ester}}} = \frac{70\% \cdot 4,4 \text{ g}}{100\%} = 3,08 \text{ g}$$

Erste Rechnung 2P, zweite 1P

3P

Gesamtpunktzahl

12 P

Gesamte Arbeit

52 P