

**„Chemie – die stimmt!“**  
**Schnupper-Chemieolympiade des Landes Hessen**  
**Aufgaben für die Stufe 9: 2019/2020**



### 1. Aufgabe „Schüttelrätsel“

Unter Verwendung der jeweils vorgegebenen Buchstaben ist ein neuer, sinnvoller Begriff für ein Laborgerät zu bilden.

Beispiel: Agent sah Gazelle RR  $\Rightarrow$  Reagenzglashalter

Die gefundenen Geräte lassen sich zu einer Apparatur zusammenbauen.

- |                         |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| 1) Ken und Borl,        | 2) Mehr Rom Tete,            |
| 3) Boy lerne er Melken, | 4) Busrenner Benn,           |
| 5) Hügel il Biker,      | 6) Tief kann Tokios Erik Lon |

Bestimme die jeweiligen Gerätenamen und die Bezeichnung für die Apparatur und nenne ein praktisches Beispiel für die Verwendung dieser Apparatur.

### 2. Aufgabe „Drei Elemente“

Das Periodensystem hält eine Vielzahl verschiedenster Elemente bereit. Unter anderem findet man...

- (I) ein Nichtmetall, welches verschiedene Oxide bildet. Unter anderem eins, das dem Trivialnamen nach zu urteilen ein „gut gelauntes“ ist.
- (II) ein Metall, das als Kation das „Herz“ des grünen Blattfarbstoffes bildet.
- (III) ein für uns lebensnotwendiges Nichtmetall, dessen Name auf einer Fehleinschätzung beruht.
- a) Leite aus den obigen Angaben die Namen der drei Elemente ab und gib an, wie du darauf gekommen bist.
- b) Nenne für das Metall (II) eine typische Eigenschaft und begründe.
- c) Formuliere die Reaktionsgleichung für die Reaktion von Element (I) mit Element (II) an und begründe das Vorliegen einer chemischen Reaktion.
- d) Zeichne ein Energiediagramm zum energetischen Verlauf der Reaktion aus c).

### 3. Aufgabe „Tolle Oxide!“

Siliciumdioxid ist ein wichtiger Grundstoff für Glas und andere Bau- und Werkstoffe, wie Kalkmörtel. Durch Hinzufügen weiterer Stoffe zu Siliciumdioxid erhält man so zum Beispiel Fensterglas, Flaschenglas und Jenaer Glas.

Ausgangsstoffe für Bau- und Werkstoffe:

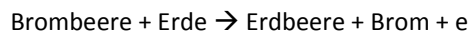
Aluminiumoxid	Boroxid	Bariumoxid	Calciumhydroxid
Kaliumoxid	Wasser	Kies	Magnesiumoxid
Manganoxid	Sand	Natriumoxid	Calciumoxid

- a) Kombiniere die Ausgangsstoffe derart, dass sich die oben aufgeführten Glassorten herstellen lassen. Gib dazu auch die jeweiligen Formeln der Ausgangsstoffe an.
- b) Entwickle alle Reaktionsgleichungen, die theoretisch für die Herstellung der Oxide aus den reinen Elementen im Fensterglas notwendig sind.
- c) Für den Innenputz eines Einfamilienhauses wird Kalkmörtel mit einer Masse von 50 t verwendet. Etwa 20 % davon sind Calciumhydroxid, welches allmählich mit dem Kohlenstoffdioxid der Luft bei 25°C abbindet. Für eine Tonne Calciumhydroxid werden ca. 330 m<sup>3</sup> Kohlenstoffdioxid benötigt. Stelle eine Reaktionsgleichung für die beschriebene Reaktion auf und berechne das zum Abbinden benötigte

Volumen an Luft. Gehe dabei von einem Kohlenstoffdioxid-Gehalt der Luft von 0,04 % aus.

### 4. Aufgabe „Brom – ein Element der 7. Hauptgruppe“

Es soll Leute geben, die behaupten, man könne wie folgt Energie gewinnen:



Aber, alles Quatsch! Was hat das mit dem Brom wirklich auf sich?

- a) Gib den Ursprung des Namens Brom an.
- b) Brom ist eine Flüssigkeit, die bei Zimmertemperatur in den gasförmigen Zustand übergeht. Beschreibe diesen Übergang mit Hilfe des Teilchenmodells.
- c) Brom reagiert heftig mit unedlen Metallen. Entwickle für die Reaktion mit Aluminium die Reaktionsgleichung.
- d) Bei Teilaufgabe c) bildet Brom Bromid-Ionen. Gib eine Lewis-Formel für ein Brom-Atom, ein Brom-Molekül und ein Bromid-Ion an.
- e) Eine weitere Verbindung des Broms wird in der analogen Schwarz-Weiß-Fotografie eingesetzt. Gib den Namen und die Formel dieser Verbindung an sowie die dieser Fotografieart zugrundeliegende Reaktionsgleichung.
- f) Eine Lösung enthält vermutlich Bromid-Ionen. Nenne 2 Möglichkeiten, diese Vermutung zu beweisen.

### 5. Aufgabe „Ein blaues Wunder!?“

Ein Stoff aus dem Chemieunterricht: Löst man ihn in Wasser, erhält man eine blau gefärbte Lösung. Lässt man die Lösung stehen, erhält man wunderschöne, blaue Kristalle. Durch Mörsern der Kristalle erhält man ein blaues Pulver. Erhitzt man dieses bleibt ein weißes Pulver zurück. Mit dem weißen Pulver lässt sich Wasser nachweisen. Denn mit Wasser bildet sich wieder ein blaues Pulver bzw. eine blau gefärbte Lösung. Stellt man in die blau gefärbte Lösung einen Eisennagel und schaut nach einige Zeit nach, hat die Blaufärbung der Lösung abgenommen und auf dem Eisennagel hat sich eine rötlichbraunen Schicht gebildet.

- a) Gib an, um welchen Stoff es sich handelt. Nenne auch einen Trivialnamen.
- b) Informiere dich über typische Kristallklassen. Zeichne einen Kristall des gesuchten Stoffes und benenne die Kristallklasse.
- c) Stelle die blaugefärbte Lösung im Teilchenmodell dar.
- d) Erkläre, worauf der Wassernachweis beruht.
- e) Erkläre die Beobachtungen beim Versuch mit dem Eisennagel auf Stoffebene und gib eine Reaktionsgleichung an.

**! Abgabeschluss bei eurer betreuenden Lehrkraft:  
30.11.2019 bzw. nach Absprache !**

**! Eingabeschluss auf [lehrerportal.fcho.de](http://lehrerportal.fcho.de) für eure  
Betreuer\*in: 17.01.2020 !**

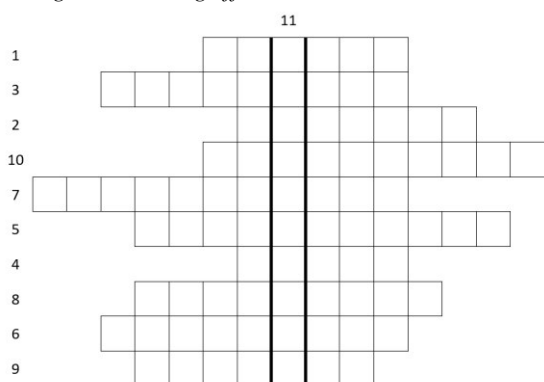
**„Chemie – die stimmt!“**  
**Schnupper-Chemieolympiade des Landes Hessen**  
**Aufgaben für die Stufe 10 (E1 bei G8): 2019/2020**



### 1. Aufgabe „Alle meine Farben“

Im nach dem teuersten Gewürz (1) benannten Erz (2) gebunden, hat mich in ihm ein französischer Chemiker (3) gefunden. Ich (4) verbreite Glanz in Stadt und Land, wurde nach der Farbigkeit meiner Salze benannt. Im Gelb (5) für die Post, im Grün für Glas, Militär und Geld (6), so färben meine Verbindungen viel bunter die Welt. Durch mein schwarzes Oxid (7) bleiben Informationen eingefangen, wurde aus orange (8) oder hellgelb (9) grün, musste der Autofahrer bangen. Im Doppelsalz (10) sind meine Kristalle dunkelviolett gefärbt, damit wurde die Haut von Pferd, Ziege, Schwein und Rind gegerbt. Doch hauptsächlich bin ich dem Eisen eine Stütze (11) da ich es bei Wind und Wetter vorm Korrodieren schütze.

Trage die gesuchten Begriffe in das Gitter ein.



### 2. Aufgabe „Immer und überall Stickstoff“

Das geruchlose, farblose Gas Stickstoff ist Hauptbestandteil der Luft und damit allgegenwärtig. Auch das Element Stickstoff umgibt uns jeden Tag. So ist es Bestandteil von Verbindungen in Düngemitteln, aber auch in Kunststoffen, Arzneimitteln und Reinigungsmitteln. Selbst in Nahrungsmitteln, wie Lakritz, ist das Element als Salmiak enthalten.

- Zeichne die LEWIS-Formeln (auch Strukturformeln genannt) des Ammoniak-Moleküls, des Ammonium-Ions sowie des Salpetersäure-Moleküls. Gib die Oxidationszahl aller Atome in den beiden ungeladenen Verbindungen an.
- Nenne zwei gesundheitliche Risiken bei übermäßigem Salmiakkonsum, d. h. wenn jemand sehr viel Lakritz oder Salmiak-Pastillen isst.
- Berechne den prozentualen Massenanteil an Stickstoff in einer Tonne des Düngers Kalkammonsalpeter (Gemisch aus 76 % Ammoniumnitrat und 24 % Calciumcarbonat).
- Begründe die stark unterschiedlichen Schmelztemperaturen von Ammoniak und Ammoniumnitrat.

### 3. Aufgabe „Chemische Waage“

Zwei Bechergläser stehen im Gleichgewicht auf den beiden Schalen einer Waage. In das eine Becherglas (BG 1) werden 100 g Wasser, in das andere Becherglas (BG 2) 100 g einer 11%igen Salzsäure (Massenprozent) sowie in beide Bechergläser einige Tropfen Universalindikator gegeben. Nun werden zum ersten Becherglas 15 g Natrium und zum zweiten Becherglas 15 g Calciumcarbonat hinzugefügt.

- Gib die Reaktionsgleichungen der in den Bechergläsern

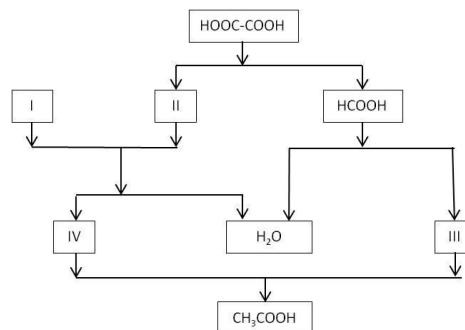
ablaufenden Reaktionen sowie die vorliegenden Reaktionsarten an.

- Begründe rechnerisch, ob sich die Waage nach Ablauf der chemischen Reaktionen noch im Gleichgewicht befindet.
- Gib an, welche Farbe nach Ablauf der chemischen Reaktionen jeweils in den beiden Bechergläsern zu sehen ist. Erkläre die Beobachtungen.

Hinweis: Gehe bei allen Betrachtungen vereinfachend davon aus, dass entstehende Gase vollständig entweichen.

### 4. Aufgabe „Organik vs Anorganik“

Das Schema zeigt Synthesewege zu verschiedenen organischen Verbindungen, die auf Kohlenstoff basieren. Verbindung IV ist ein Alkohol, dessen Genuss schon bei kleinen Mengen zur Erblindung führt.



Außerdem gilt:  $I + II \rightarrow H_2O + III$

- Vervollständige das Schema um Formeln.
- Gib die Namen und jeweils zwei natürliche Vorkommen der vorgegebenen organischen Verbindungen an. Benenne ihr gemeinsames Strukturmerkmal.
- Die drei vorgegebenen organischen Verbindungen bilden mit Natrium, Magnesium und Aluminium Salze. Formuliere dafür Reaktionsgleichungen und verwende jeden Stoff nur einmal. Benenne das jeweilige Salz.

### 5. Aufgabe „Schmutzige Kleider“

Der Mensch ist seit der Erfindung von Kleidung bestrebt, diese sauber zu halten. Da Schmutz häufig fettige Anteile besitzt, muss eine waschaktive Substanz (Tensid) zwei Merkmale in sich vereinen: Sie muss einen unpolarem und einen polaren Teil aufweisen.

- Gib eine Strukturformel für ein selbstgewähltes Fett-Molekül an und benenne die Bestandteile.
- Erkläre die Funktion des unpolaren und des polaren Teils eines Tensids.
- Beurteile folgende Stoffe auf ihre Einsatzfähigkeit als waschaktive Substanz:

- $CH_3-(CH_2)_{16}-COOCH_3$
- $CH_3-(CH_2)_{11}-OSO_3^-Na^+$
- $C_2H_5-OSO_3^-Na^+$

**! Abgabeschluss bei eurer betreuenden Lehrkraft:  
 30.11.2019 bzw. nach Absprache !**

**! Eingabeschluss auf lehrerportal.fcho.de für eure  
 Betreuer\*in: 17.01.2020 !**

„Chemie – die stimmt!“  
SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen  
Lösungen für die Stufe 9: 2019/2020



1. Aufgabe „Schüttelrätsel“

Gerätenamen:

- 1) Rundkolben
- 2) Erlenmeyerkolben
- 3) Thermometer
- 4) Bunsenbrenner
- 5) Liebigkühler
- 6) Rektifikationskolonne

Bezeichnung der Apparatur: Destillationsanlage

Beispiel: Schnapsbrennen

1 P je Gerätenamen, 1 P für Apparatur, 1 P für Beispiel

8 P

**Gesamtpunktzahl**

**8 P**

2. Aufgabe “Drei Elemente”

a)

(I) **Stickstoff** → Lachgas ist der Trivialname für Distickstoffmonoxid (N<sub>2</sub>O)

(II) **Magnesium** → Magnesiumionen befinden sich im Zentrum von Chlorophyll

(III) **Sauerstoff** → Sauerstoffatome kommen nicht in allen Säuren vor, sondern Wasserstoffatome

1 P je Element und 1 P je Erklärung

6 P

b)

Angabe einer Eigenschaft von Magnesium, z.B.

- metallischer Glanz (silbrig-glänzend)
- Leichtmetall
- gute Verformbarkeit (Duktilität)
- gute elektrische Leitfähigkeit
- Korrosionsanfällig (überzieht sich an der Luft mit einer grauen Oxidschicht)

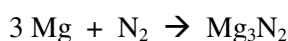
Begründung einer dieser Eigenschaften,

z.B. gute elektrische Leitfähigkeit aufgrund frei beweglicher Elektronen

1 P für Eigenschaft, 1 P für Begründung der Eigenschaft

2 P

c)



Stoffumwandlung: Es entsteht ein Produkt mit neuen Eigenschaften; metallisch glänzender Feststoff reagiert mit farblosem Gas zu gelbem Feststoff.

Energieumwandlung: Energie wird frei, exotherme Reaktion

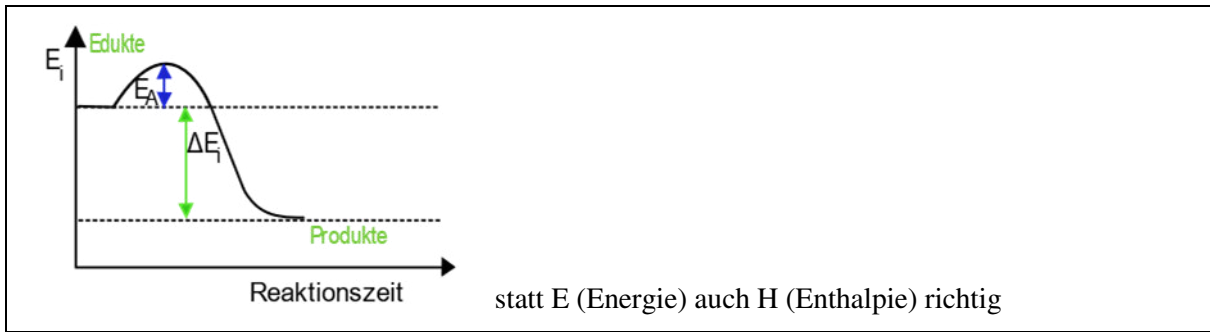
1 P für Reaktionsgleichung, je 1 P für Grund

3 P

„Chemie – die stimmt!“  
**SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen**  
**Lösungen für die Stufe 9: 2019/2020**



d)



1 P Kurvenverlauf mit Achsenbeschriftung, je ½ P für Benennung: Edukte, Produkt, Aktivierungsenergie  $E_A$ , Reaktionsenergie  $\Delta E_r$

3 P

**Gesamtpunktzahl**

**14 P**

**3. Aufgabe „Tolle Oxide!“**

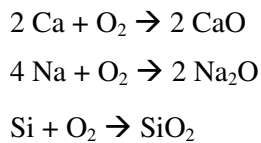
a)

Fensterglas:  $\text{SiO}_2$  und  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  
 Flaschenglas:  $\text{SiO}_2$  und  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$   
 Jenaer Glas:  $\text{SiO}_2$  und  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$

1 P je Kombination, je ¼ P für richtige Formel

5 P

b)



1 P je Reaktionsgleichung

3 P

c)

$\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
 20 % von 50 t sind 10 t Calciumhydroxid  
 für 1 t Calciumhydroxid werden  $330 \text{ m}^3 \text{ CO}_2$  benötigt, also für 10 t Calciumhydroxid  $3300 \text{ m}^3$   
 Volumenanteil  $\text{CO}_2$  in der Luft ist 0,04%:  

$$V_{\text{Luft}} = 3300 \text{ m}^3 \cdot \frac{100}{0,04} = 8250000 \text{ m}^3$$

1 P Reaktionsgleichung, 1 P 10t  $\text{Ca(OH)}_2$ , 1 P  $3300 \text{ m}^3 \text{ CO}_2$ , 1 P Endergebnis

4 P

**Gesamtpunktzahl**

**12 P**

**„Chemie – die stimmt!“  
SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen  
Lösungen für die Stufe 9: 2019/2020**



**4. Aufgabe “Brom – ein Element der 7. Hauptgruppe”**

a)

Brom kommt von (griech.) bromos = Gestank

1 P

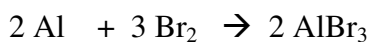
b)

Beschreibung des Übergangs vom flüssigen zum gasförmigen Aggregatzustand im Teilchenmodell:

- Abstand der Teilchen (Brommoleküle) voneinander vergrößert sich,
- Anziehungskräfte verringern sich,
- die Eigenbewegung der Teilchen nimmt zu

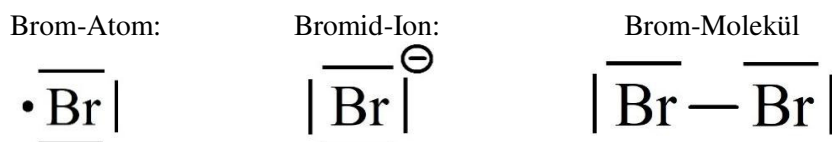
3 P

c)



*¼ P je Element-Formel, ½ P Formel Aluminiumbromid, 1 P Reaktionsgleichung*      2 P

d)



*1 P je Lewis-Formel*

3 P

e)

Silberbromid    AgBr

Reaktionsgleichung zur Schwarz-Weiß-Fotographie: AgBr + Lichtenergie → Ag + Br

<http://www.chemieunterricht.de/dc2/foto/foto-schnellk.htm>

*Je ½ P für Formel und für Namen, 1 P für Reaktionsgleichung*

2 P

f)

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1. Möglichkeit:  | Fällungsreaktion mit Silber- oder Blei-Ionen           |
| 2. Möglichkeit:  | Blaufärbung von Kaliumiodid-Stärke-Papier              |
| (3. Möglichkeit: | Reduktion mit schwefelsaurer Kaliumpermanganat-Lösung) |

*1 P je Nachweis (zwei gefordert)*

2 P

**Gesamtpunktzahl**

**13 P**

„Chemie – die stimmt!“  
SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen  
Lösungen für die Stufe 9: 2019/2020



5. Aufgabe „Ein blaues Wunder!?“

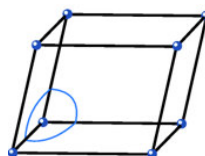
a)

Kupfersulfat (Trivialname: Kupfervitriol oder blauer Galitzenstein oder Blaustein)

1 P je Name und Trivialname

2 P

b)



Kristalle:

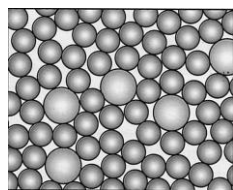
Fotoquelle: [https://www.seilnacht.com/Chemie/ch\\_cuso4.htm](https://www.seilnacht.com/Chemie/ch_cuso4.htm) [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-09581-9\\_2](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-09581-9_2)

Kupfersulfat\*Pentahydrat bildet trikline Kristalle.

1 P Zeichnung, 1 P Benennung

2 P

c)



vereinfachte Lösung ohne hydratisierte Kupfer- und Sulfat-Ionen mit unterschiedlichen Teilchengröße für Wasser- und Kupfersulfat-Teilchen (1 P) mit Kupfer- und Sulfat-Ionen (1 P)

2 P

d)

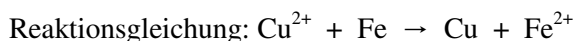
Das wasserfreie, weiße Kupfersulfat lagert Wasser-Moleküle ein. Der Komplex ist blau gefärbt. Durch die charakteristische Farbänderung wird Wasser nachgewiesen.

1 P Komplex-Bildung

1 P

e)

Auf dem Eisennagel bildet sich eine Schicht von elementarem Kupfer. Daher nimmt die Blaufärbung der Lösung ab.



1 P je erklärter Beobachtung, 1 P Reaktionsgleichung

3 P

**Gesamtpunktzahl**

**10 P**

**Gesamtpunktzahl Aufgabenblatt**

**57 P**

„Chemie – die stimmt!“  
**SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen**  
**Lösungen für die Stufe 10 (E1 bei G8): 2019/2020**



**1. Aufgabe „Alle meine Farben“**

					11															
1				S	A	F	R	A	N											
3	V	A	U	Q	U	E	L	I	N											
2					K	R	O	K	O	I	T									
10				C	H	R	O	M	A	L	A	U	N							
7	C	H	R	O	M	D	I	O	X	I	D									
5			B	L	E	I	C	H	R	O	M	A	T							
4					C	H	R	O	M											
8			D	I	C	H	R	O	M	A	T									
6		C	H	R	O	M	O	X	I	D										
9			C	H	R	O	M	A	T											

1 P je Wort

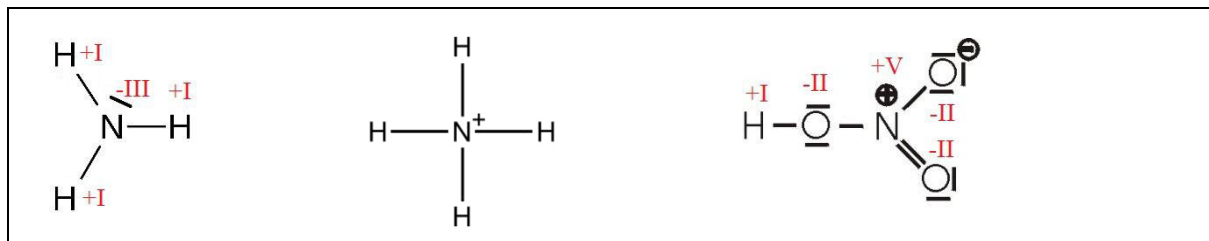
11 P

**Gesamtpunktzahl**

**11 P**

**2. Aufgabe „Immer und überall Stickstoff“**

a)



1 P je Lewis-Formel (Strukturformel), 1/2 P je unterschiedlicher Oxidationszahl

5 P

b)

gesundheitliche Risiken, z. B.:

- Erhöhung des Blutdrucks
- Schädigung des Herz-Kreislaufsystems
- Übersäuerung des Stoffwechsels / Hyperammonämie
- Konzentrationsschwäche / Müdigkeit / Lethargie
- Krämpfe
- Hitzewallungen / Schweißausbrüche
- Nierenschäden

1 P je genanntem Risiko (zwei gefordert)

2 P

**„Chemie – die stimmt!“**  
**SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen**  
**Lösungen für die Stufe 10 (E1 bei G8): 2019/2020**



c)

$m(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 1000 \text{ kg} \cdot 0,76 = 760 \text{ kg}$	1 P
$M(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 80 \text{ g/mol}$	
$M(\text{N}) = 14 \text{ g/mol}$ , da 2 Stickstoffatome im Ammoniumnitrat vorliegen, gilt:	
$\frac{m(\text{N})}{2 \cdot M(\text{N})} = \frac{m(\text{NH}_4\text{NO}_3)}{M(\text{NH}_4\text{NO}_3)}$ ; $m(\text{N}) = \frac{m(\text{NH}_4\text{NO}_3) \cdot 2 \cdot M(\text{N})}{M(\text{NH}_4\text{NO}_3)}$ ; $m(\text{N}) = \frac{760 \text{ kg} \cdot 28 \text{ g/mol}}{80 \text{ g/mol}} = 266 \text{ kg}$	1 P
$\omega(\text{N}) = \frac{m(\text{N})}{m(\text{NH}_4\text{NO}_3) + m(\text{CaCO}_3)} \cdot 100\% = \frac{266 \text{ kg}}{1000 \text{ kg}} \cdot 100\% = 26,6 \%$	1 P

1 P für Masse Ammoniumnitrat, 1 P für Masse Stickstoff, 1 P für Massenanteil      3 P

d)

Da Ammoniumnitrat eine Ionenverbindung und Ammoniak eine Molekülverbindung ist, sind die elektrostatischen Anziehungskräfte (alternativ: zwischenmolekulare Anziehungskräfte) zwischen den Ammonium-Kationen und den Nitrat-Anionen viel stärker als die zwischen den Ammoniak-Dipol-Molekülen.

Da die Schmelztemperatur von den Kräfte zwischen den Teilchen, aus denen eine Stoff aufgebaut ist, abhängt, hat Ammoniumnitrat eine deutlich höhere Schmelztemperatur als Ammoniak.

Schmelztemperaturen:  $\vartheta(\text{NH}_3) = -77,73^\circ\text{C}$ ,  $\vartheta(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 169,6^\circ\text{C}$  (nicht gefordert)

alternativ: Argumentation mit höheren Molaren Masse gleichwertig

1 P Vergleich, 1 P Bezug Schmelztemperatur

2 P

**Gesamtpunktzahl**

**12 P**

**3. Aufgabe „Chemische Waage“**

a)

BG1: $2 \text{ Na} + 2 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{ Na}^+ + 2 \text{ OH}^- + \text{ H}_2$	Redoxreaktion
BG2: $\text{CaCO}_3 + 2 \text{ H}^+ + 2 \text{ Cl}^- \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2 \text{ Cl}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	Säure-Base-Reaktion
oder $\text{CaCO}_3 + 2 \text{ H}_3\text{O}^+ + 2 \text{ Cl}^- \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2 \text{ Cl}^- + 3 \text{ H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	

1 P je Reaktionsgleichung (auch ohne Ionenschreibweise), 1 P je Reaktionstyp

4 P

b)

BG 1	BG 2
Berechnung der Stoffmengen: $n(\text{Na}) = m:M = 15\text{g}:23 \text{ g/mol} = 0,65 \text{ mol}$ $n(\text{H}_2\text{O}) = m:M = 100\text{g}:18\text{g/mol} = 5,56 \text{ mol}$ → Masse des Natriums ist begrenzende Größe	Berechnung der Stoffmengen: $n(\text{CaCO}_3) = m:M = 15\text{g}:100 \text{ g/mol} = 0,15 \text{ mol}$ $n(\text{HCl}) = m:M = 11\text{g}:36,5\text{g/mol} = 0,3 \text{ mol}$ → $n(\text{HCl}) = 2n(\text{CaCO}_3)$ stöchiometrisches Verhältnis
$n(\text{Na}) = 2 n(\text{H}_2)$ $m(\text{H}_2) = [m(\text{Na}) \cdot M(\text{H}_2)] : [2 \cdot M(\text{Na})]$	$n(\text{HCl}) = 2 n(\text{CO}_2) = 2 n(\text{CaCO}_3)$ $m(\text{CO}_2) = [m(\text{HCl}) \cdot M(\text{CO}_2)] : [2 \cdot M(\text{HCl})]$



**„Chemie – die stimmt!“**  
**SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen**  
**Lösungen für die Stufe 10 (E1 bei G8): 2019/2020**



= 0,65g → Wasserstoff entweicht	= 6,63g → Kohlenstoffdioxid entweicht
Gesamtmasse in BG 1 $m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{Na}) - m(\text{H}_2)$ = 114,35g	Gesamtmasse in BG 2 $m(\text{HCl-Lösung}) + m(\text{CaCO}_3) - m(\text{CO}_2)$ = 108,37g
<b>BG 2</b> leichter, deshalb wird Waage aus dem Gleichgewicht geraten	

*je 1 P für Stoffmengen, für Menge entweichendes Gas,  
für Masse und für Endentscheidung*

*7 P*

**„Chemie – die stimmt!“**  
**SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen**  
**Lösungen für die Stufe 10 (E1 bei G8): 2019/2020**



c)

BG 1: blau → Die Lösung wird durch entstehende Hydroxid-Ionen alkalisch.  
 BG 2: grün → Es entsteht eine neutrale Lösung, da beide Reaktionspartner im stöchiometrischen Verhältnis eingesetzt werden.

*je 1 P für Farbe und für Erklärung*

*4 P*

**Gesamtpunktzahl**

**15 P**

**4. Aufgabe “Organik vs Anorganik”**

a)

I: H<sub>2</sub>  
 II: CO<sub>2</sub>  
 III: CO  
 IV: CH<sub>3</sub>OH

*1 P je Verbindung*

*4 P*

b)

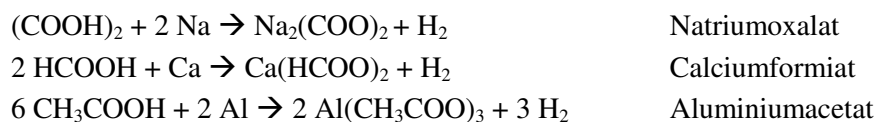
Formel	Name (Trivialname)	Vorkommen
(COOH) <sub>2</sub>	Ethandisäure (Oxalsäure/ Kleesäure)	Rhabarber, Klee, Spinat, Mangold, ...
HCOOH	Methansäure (Ameisensäure)	Ameisen, Brennnesseln, einige Quallenarten, ...
CH <sub>3</sub> COOH	Ethansäure (Essigsäure)	vergorene Früchte bzw. Pflanzenmaterial (Silage) z.T. in Pflanzensäften und ätherischen Ölen
gemeinsames Strukturmerkmal: Carboxygruppe (alternativ: Säuregruppe)		

*1 P pro Zeile, ½ P für gemeinsames Strukturmerkmal*

*3,5 P*

c)

beispielsweise



*Alle anderen Möglichkeiten einschließlich der Hydrogenoxalate gelten ebenfalls als Lösung.*

*1 P je Reaktionsgleichung, ½ P je Name*

*4,5 P*

**Gesamtpunktzahl**

**12 P**

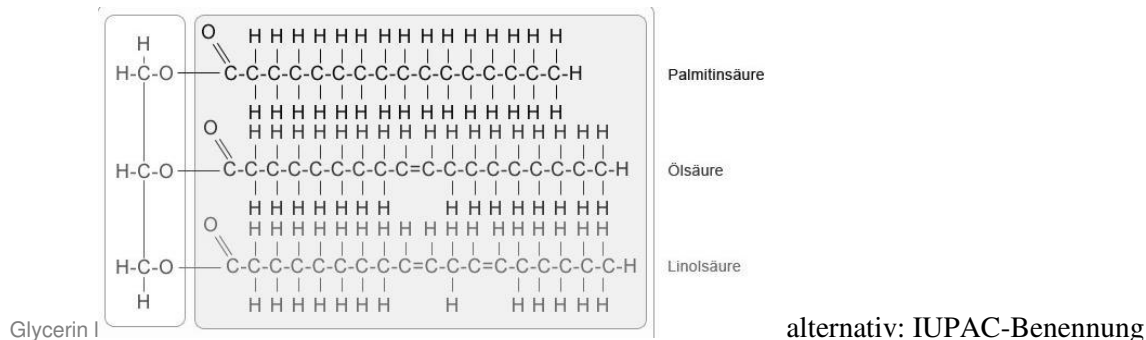
„Chemie – die stimmt!“  
**SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen**  
**Lösungen für die Stufe 10 (E1 bei G8): 2019/2020**



**5. Aufgabe “Schmutzige Kleider”**

a)

Beispiel einer Strukturformel (Quelle: <https://www.hauswirtschaft.info/ernaehrung/lipide.php>):



Die Fettsäure-Reste variieren je nach vom Schüler gewähltem Beispiel.

2 P für Strukturformel, 1/2 P je benanntem Bestandteil

4 P

b)

Der unpolare Teil der waschaktiven Substanz ist in der Lage, in den Fettfilm der Wäsche einzudringen und diesen somit von der Wäsche zu lösen, da Fett ebenfalls unpolar ist.

Der polare Teil kann den Schmutz in Lösung bringen/halten, da Wasser ein polarer Stoff ist.

2 P je Erklärung

4 P

c)

- i. Das Molekül eignet sich nicht, da der polare Teil abgeschirmt/ zu kurz ist. (Die Substanz würde sich als fettiger Film absetzen.)
- ii. Das Molekül eignet sich gut, da der unpolare Teil groß genug ist, um am Fett zu binden und der polare Teil kann den Schmutz im Wasser halten
- iii. Das Molekül eignet sich nicht, da der unpolare Teil sehr kurz ist und kaum in den Fettfilm der Wäsche eindringen kann. Somit wird er nicht vom Stoff gelöst

1 P je Beurteilung

3 P

**Gesamtpunktzahl**

**11 P**

**Gesamtpunktzahl Aufgabenblatt**

**61 P**