

# „Chemie – die stimmt!“

## Schnupper-Chemieolympiade des Landes Hessen

### Aufgaben für die Stufe 9: 2025/2026



#### 1. Aufgabe „Chemisches Sudoku“

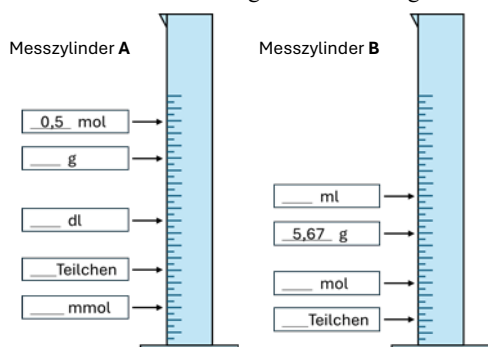
- a) Ordne den Zeichen die richtigen Symbole zu und ergänze das chemische Sudoku auf der Rückseite derart, dass jedes Elementsymbol in jeder Zeile und jeder Spalte genau einmal vorkommt.

|  | Element, das...                                                                             | Symbol |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  | ...in der Medizin im flüssigen Zustand zum Schockgefrieren von Gewebeproben verwendet wird. |        |
|  | ...häufigstes Element der Erdkruste ist.                                                    |        |
|  | ...eine gelbe Flammenfärbung verursacht.                                                    |        |
|  | ...als Ion mit Perchlorsäure einen weißen Niederschlag bildet.                              |        |
|  | ...in über 200 Millionen Verbindungen vorkommt.                                             |        |
|  | ...so selten wie Gold ist und nach dem lateinischen Wort für Erde benannt wurde.            |        |
|  | ...als Legierungsmetall z.B. in Stahl, Münzen und Modeschmuck eingesetzt wird.              |        |
|  | ...in Ytterby erstmals gefunden wurde.                                                      |        |
|  | ...Energieträger für die Brennstoffzelle ist.                                               |        |

- b) Bei richtiger Zuordnung ergibt sich in einer Diagonalen das gesuchte Lösungswort.

#### 2. Aufgabe „Messzylinder“

Zwei mit einer identischen Skala beschriftete Messzylinder werden im Labor unter Standardbedingungen (25°C, 11013,25 hPa) mit Flüssigkeiten befüllt: Messzylinder A mit Wasser und Messzylinder B mit einer anderen anorganischen Flüssigkeit.



- a) Vervollständige die Beschriftungen an Messzylinder A.  
 b) Bestimme anhand des vorgegebenen Wertes, welche anorganische Flüssigkeit sich in Messzylinder B befindet.  
 c) Vervollständige die Beschriftungen an Messzylinder B.

#### 3. Aufgabe „Kalk“

Kalk kennen wir vor allem als lästigen Rückstand im Badezimmer. Doch hinter dem weißen Belag steckt weit mehr. Im Rätsel können mehrere Antworten pro Satz stimmen. Die Lösungsbuchstaben in die richtige Reihenfolge gebracht, ergibt das Lösungswort.

- a) Kalkstein ist ein Salz...

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| P der Salpetersäure | R der Schwefelsäure |
| S der Kohlensäure   | E des Calciums      |

- b) Kalk in seiner natürlichen Form besteht aus dem Mineral...

|           |              |
|-----------|--------------|
| N Quarzit | Z Kristallit |
| L Calcit  | Q Dolomit    |

- c) Über die größten Kalkvorkommen Deutschlands verfügt ...

|                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| G die Insel Rügen     | K die Insel Sylt   |
| T die Insel Helgoland | R die Insel Usedom |

- d) Riesige Kalkgebirge unter Wasser werden gebildet von ...

|               |            |
|---------------|------------|
| W Kieselalgen | G Muscheln |
| E Korallen    | H Krebse   |

- e) Kalkstein wird zu Calciumoxid verarbeitet beim ...

|           |             |
|-----------|-------------|
| T Rösten  | E Schmelzen |
| V Sintern | N Brennen   |

- f) Die Reaktion bei Frage e) verläuft unter ...

|                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| A CO <sub>2</sub> -Aufnahme | G CO <sub>2</sub> -Abgabe |
| G Wasseraufnahme            | I Wasserabgabe            |

- g) Calciumoxid reagiert mit Wasser zu Calciumhydroxid im...

|                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| T Verfahren „Ausblasen“ | A Verfahren „Ersticken“ |
| R Verfahren „Löschen“   | P Verfahren „Kalken“    |

- h) Kalkmörtel enthält neben Kalk...

|        |          |
|--------|----------|
| Z Sand | A Wasser |
| J Ton  | E Zement |

- i) Kalkmörtel benötigt zum Aushärten...

|                     |              |
|---------------------|--------------|
| A Kohlenstoffdioxid | O Wärme      |
| W Licht             | R Sauerstoff |

#### 4. Aufgabe „Chrom“

Eine unbekannte Chromverbindung (fest, dunkelgrün) besteht zu 68,4 % aus Chrom und 31,6 % aus Sauerstoff.

- a) Berechne aus den Massenanteilen die Formel der Verbindung. Gib den systematischen Namen und einen Trivialnamen an.  
 b) Metallisches Chrom kann durch aluminothermische Reaktion aus Chrom(III)-oxid gewonnen werden. Pro Mol Chrom werden -394 kJ frei. Stelle für diesen Vorgang die Wort- und Reaktionsgleichung auf. Berechne die bei der Herstellung von 250 kg Chrom freiwerdende Wärme.  
 c) Recherchiere je zwei Verwendungsbereiche für elementares Chrom und für Chromverbindungen. Beschreibe einen Gegenstand aus deinem Alltag mit Foto oder Skizze und erkläre, wozu Chrom oder die Chromverbindung darin dient.  
 d) Ergänze die Tabelle.

| Name              | Formel                          | Farbe <sup>1)</sup> |
|-------------------|---------------------------------|---------------------|
| Chrom(II)-chlorid |                                 |                     |
|                   | Cr <sub>2</sub> S <sub>3</sub>  |                     |
| Kaliumdichromat   |                                 |                     |
|                   | K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> |                     |

<sup>1)</sup> einer verdünnten wässrigen Lösung bzw. Aufschlammung

- e) Erkläre mithilfe der komplementären Farbmischung, die farbausgleichende Wirkung der in der Glasindustrie eingesetzten winzigen Mengen an „Glasmacherseife“ - Mangan(IV)-oxid oder Chrom(III)-oxid.

#### 5. Aufgabe „Lithium“

Der Salar del Hombre Muerto ist ein Salzsee in Argentinien. Aus der Sole, die Lithiumchlorid enthält, wird durch Verdunstung und chemische Reaktionen festes Lithiumcarbonat gewonnen. Dieses wird zur Herstellung von Lithiumionen-Akkumulatoren aber auch für medizinische Zwecke verwendet.

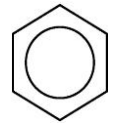
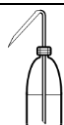
- a) Erkläre, wie die Salze im Salzsee angereichert werden und weshalb Lithiumionen beim Verdunsten in Lösung verbleiben.  
 b) Formuliere die Reaktionsgleichung zur Fällung von Lithiumcarbonat aus der Lithiumchlorid-haltigen Sole. Begründe, dass Lithiumcarbonat dabei als Feststoff ausfällt.  
 c) Die Sole enthält Lithiumionen in 0,12 Massenprozent bei einer Dichte von 1,20 kg/L. Berechne das Volumen an Sole, das benötigt wird, um 6,8 kg Lithiumcarbonat zu gewinnen.  
 d) Bei einer Lithiumtherapie wird ein Blutspiegel von 0,7 mmol/L eingestellt. Berechne die Masse an Lithiumionen, die sich dann im Blut (V = 5 L) eines Erwachsenen befinden.

**Abgabeschluss bei eurer Lehrkraft nach Absprache!**  
**! Eingabeschluss durch eure Lehrkraft**  
**auf lehrerportal.fcho.de 17.01.2026 (Sa)!**

„Chemie – die stimmt!“  
 Schnupper-Chemieolympiade des Landes Hessen  
 Aufgaben für die Stufe 9: 2025/2026



Chemisches Sudoku

|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     |    |                                                                                     |                                                                                   |    |                                                                                     |    |                                                                                       |    |
|                                                                                     |                                                                                     |    |                                                                                   |    |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |    |
|    |                                                                                     |    |  |                                                                                     |    |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |
|    |                                                                                     |    |                                                                                   |                                                                                     |    |    |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                                     |    |    |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                                     |  |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                     |  |                                                                                      |  |                                                                                       |
|                                                                                     |                                                                                     |  |                                                                                   |  |  |                                                                                      |                                                                                       |  |
|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                   |                                                                                     |  |  |                                                                                       |                                                                                       |
|  |                                                                                     |  |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |  |  |

**„Chemie – die stimmt!“  
SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen  
Lösungen für die Stufe 9: 2025/2026**



**Aufgabe „Chemisches Sudoku“**

a) + b)

|                                                                                     | Element, das...                                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|    | ...in der Medizin im flüssigen Zustand zum Schockgefrieren von Gewebeproben verwendet wird. | <b>N</b>  |
|    | ...häufigstes Element der Erdkruste ist.                                                    | <b>O</b>  |
|    | ...eine gelbe Flammenfärbung verursacht.                                                    | <b>Na</b> |
|    | ...als Ion mit Perchlorsäure einen weißen Niederschlag bildet.                              | <b>K</b>  |
|    | ...in über 200 Millionen Verbindungen vorkommt.                                             | <b>C</b>  |
|    | ...so selten wie Gold ist und nach dem lateinischen Wort für Erde benannt wurde.            | <b>Te</b> |
|  | ...als Legierungsmetall z.B. in Stahl, Modeschmuck und Münzen eingesetzt wird.              | <b>Ni</b> |
|  | ...in Ytterby erstmals gefunden wurde.                                                      | <b>Er</b> |
|  | ...Energieträger für die Brennstoffzelle ist.                                               | <b>H</b>  |

„Chemie – die stimmt!“  
**SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen**  
**Lösungen für die Stufe 9: 2025/2026**



|    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| O  | Ni | Te | N  | K  | C  | Na | H  | Er |
| H  | Na | C  | Ni | O  | Er | N  | K  | Te |
| N  | Er | K  | H  | Na | Te | Ni | O  | C  |
| Er | Te | N  | O  | Ni | H  | C  | Na | K  |
| Ni | O  | Na | K  | C  | N  | Er | Te | H  |
| K  | C  | H  | Te | Er | Na | O  | N  | Ni |
| Te | K  | O  | Er | N  | Ni | H  | C  | Na |
| C  | N  | Ni | Na | H  | K  | Te | Er | O  |
| Na | H  | Er | C  | Te | O  | K  | Ni | N  |

Lösungswort: NaNOTeCHNiKEr

*1 P je richtigem Element und 2 P für korrektes Lösungswort*

*11 P*

**Gesamtpunktzahl für Aufgabe 1**

**11P**

**„Chemie – die stimmt!“  
SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen  
Lösungen für die Stufe 9: 2025/2026**



**Aufgabe 2 „Messzylinder“**

a)

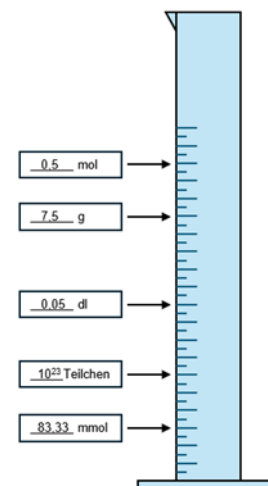
Beschriftung „Messzylinder A“:

gegeben:  $n(\text{H}_2\text{O}) = 0,5 \text{ mol}$  bei 18. längeren Strich.  
Rechnung:  $m(\text{H}_2\text{O}) = n \cdot M = 0,5 \text{ mol} \cdot 18 \text{ g/mol} = 9 \text{ g}$   
Ergebnis: 0,5 mol Wasser haben eine Masse von 9 g.

Aufgrund der Dichte von Wasser bei Standardbedingungen ergibt sich ein Volumen von ca. 9 mL. (1 P)

Die korrekte Beschriftung lautet also:

|                    |       |
|--------------------|-------|
| 7,5 g              | (1 P) |
| 0,05 dl            | (1 P) |
| $10^{23}$ Teilchen | (1 P) |
| 83,33 mmol         | (1 P) |



*5 P*

b)

Bestimmung der Flüssigkeit in Messzylinder B:

Da die Messzylinder identisch sind, entsprechen 4,5 mL einer Masse von 5,67 g. Durch Berechnung der Dichte als messbare Stoffeigenschaft kann man nun den Stoff identifizieren:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{5,67 \text{ g}}{4,5 \text{ ml}} = \frac{5,67 \text{ g}}{4,5 \text{ cm}^3} = 1,26 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Eine anorganische Flüssigkeit mit dieser Dichte ist Kohlenstoffdisulfid ( $\text{CS}_2$ ).

*1 P für Rechnung und 1 P auf korrekte anorganische Flüssigkeit*

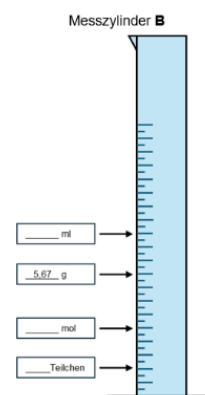
*2 P*

c)

Beschriftung „Messzylinder B“:

Aufgrund des Ergebnisses unter b) ergeben sich  
somit folgende Beschriftungen:

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| 6 mL                          |  |
| 0,0414 mol                    |  |
| $9,95 \cdot 10^{21}$ Teilchen |  |



*1 P je richtig berechnetem Ergebnis*

*3 P*

**Gesamtpunktzahl für Aufgabe 2**

**10 P**

**„Chemie – die stimmt!“**  
**SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen**  
**Lösungen für die Stufe 9: 2025/2026**



**Aufgabe 3 „Kalk“**

a) bis i)

|                                                               |                                  |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| a) Kalkstein ist ein Salz...                                  |                                  |
| <b>P</b> der Salpetersäure                                    | <b>R</b> der Schwefelsäure       |
| <b>S</b> der Kohlensäure                                      | <b>E</b> des Calciums            |
| b) Kalk in seiner natürlichen Form besteht aus dem Mineral... |                                  |
| <b>N</b> Quarzit                                              | <b>Z</b> Kristallit              |
| <b>L</b> Calcit                                               | <b>Q</b> Dolomit                 |
| c) Über die größten Kalkvorkommen Deutschlands verfügt...     |                                  |
| <b>G</b> die Insel Rügen                                      | <b>K</b> die Insel Sylt          |
| <b>T</b> die Insel Helgoland                                  | <b>R</b> die Insel Usedom        |
| d) Riesige Kalkgebirge unter Wasser werden gebildet von ...   |                                  |
| <b>W</b> Kieselalgen                                          | <b>G</b> Muscheln                |
| <b>E</b> Korallen                                             | <b>H</b> Krebse                  |
| e) Kalkstein wird zu Calciumoxid verarbeitet beim...          |                                  |
| <b>T</b> Rösten                                               | <b>E</b> Schmelzen               |
| <b>V</b> Sintern                                              | <b>N</b> Brennen                 |
| f) Die Reaktion bei Frage e) verläuft unter...                |                                  |
| <b>A</b> Kohlenstoffdioxidaufnahme                            | <b>G</b> Kohlenstoffdioxidabgabe |
| <b>G</b> Wasseraufnahme                                       | <b>I</b> Wasserabgabe            |
| g) Calciumoxid reagiert mit Wasser zu Calciumhydroxid im .... |                                  |
| <b>T</b> Verfahren „Ausblasen“                                | <b>A</b> Verfahren „Ersticken“   |
| <b>R</b> Verfahren „Löschen“                                  | <b>P</b> Verfahren „Kalken“      |
| h) Kalkmörtel enthält neben Kalk                              |                                  |
| <b>Z</b> Sand                                                 | <b>A</b> Wasser                  |
| <b>J</b> Ton                                                  | <b>E</b> Zement                  |
| i) Kalkmörtel benötigt zum Aushärten                          |                                  |
| <b>A</b> Kohlenstoffdioxid                                    | <b>O</b> Wärme                   |
| <b>W</b> Licht                                                | <b>R</b> Sauerstoff              |
| Lösungswort: SELGENGRZAA → REAGENZGLAS                        |                                  |

*1 P je korrekter Antwort und 1 P für richtiges Lösungswort*

*10 P*

**Gesamtpunktzahl für Aufgabe 3**

**10 P**

**„Chemie – die stimmt!“  
SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen  
Lösungen für die Stufe 9: 2025/2026**



**Aufgabe 4 “Chrom”**

a)

Bestimmung der Formel aus den Massenanteilen:

gegeben:

- 68,4 % Chrom → 68,4 g
- 31,6 % Sauerstoff → 31,6 g  
(auf 100 g Gesamtmasse bezogen)

Stoffmengen berechnen:

(1 P)

- $n(\text{Cr}) = \frac{68,4\text{g}}{51,996\text{ g/mol}} \approx 1,316\text{mol}$
- $n(\text{O}) = \frac{31,6\text{g}}{15,999\text{ g/mol}} \approx 1,975\text{mol}$

Stoffmengenverhältnis:

- $\frac{1,316}{1,316} = 1$
- $\frac{1,975}{1,316} \approx 1,5$

→ Verhältnis Cr : O = 2 : 3 → Formel:  $\text{Cr}_2\text{O}_3$

(1 P)

systematischer Name: Chrom(III)-oxid

(0,5 P)

Trivialname: Chromoxidgrün

(0,5 P)

3 P

b)

Reaktionsgleichung:

Wortgleichung: Chrom(III)-oxid + Aluminium → Chrom + Aluminiumoxid

(1 P)

Formelgleichung (ausgleichen):  $\text{Cr}_2\text{O}_3 (\text{s}) + 2 \text{Al} (\text{s}) \rightarrow 2 \text{Cr} (\text{s}) + \text{Al}_2\text{O}_3 (\text{s})$  | exotherm

(2 P)

Wärmemenge berechnen:

(2 P)

Molare Masse Chrom:  $M(\text{Cr}) = 51,996\text{ g/mol}$

- $m(\text{Cr}) = 250\text{ kg} = 250\,000\text{ g}$
- $n(\text{Cr}) = \frac{250\,000\text{g}}{51,996\text{ g/mol}} \approx 4808,7\text{mol}$

→ Wärme:  $Q = - (n \cdot \Delta_r H) = - [4808,7\text{ mol} \cdot (-394\text{ kJ/mol})] \approx 1\,894\,627\text{ kJ} \approx 1,89\text{ GJ}$

2 P für korrekte Reaktionsgleichung (ohne „exotherm“ und Aggregatzustände jeweils Abzug von 0,5 P), 2 P für Berechnung  
5 P

**„Chemie – die stimmt!“**  
**SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen**  
**Lösungen für die Stufe 9: 2025/2026**



c)

Recherche nach je zwei Verwendungsbereichen:

Chrom (elementar):

- Beispiel: Wasserhahn im Bad → glänzende Chrombeschichtung (Korrosionsschutz)
- Beispiel: Stoßstange eines alten Autos → dekorativer Glanz & Oxidationsschutz

Chromverbindungen:

- Beispiel: Lederstiefel → gegerbtes Leder mit Chrom(III)-salzen (stabilisiert & haltbar gemacht)
- Beispiel: Kaliumdichromat in alten Fotolaboren (entwickelte Fotoplatten – heute kaum noch verwendet)

Beschreibung eines Gegenstands aus dem Alltag mit Foto oder Skizze und Erklärung in 2 bis 3 Sätzen des Nutzens des Chroms bzw. der Chromverbindung darin:

z. B. vom Wasserhahn oder Schuh

*0,5 P für jedes Beispiel mit 0,5 P für Gegenstand, 1 P für Foto/Skizze und 1 P für Erklärung      4 P*

d)

Tabelle ergänzen (Vorgaben in hellgrauer Schrift):

| <b>Name</b>       | <b>Formel</b>                     | <b>Farbe (Lösung oder Aufschlammung)</b>        |
|-------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------|
| Chrom(II)-chlorid | $\text{CrCl}_2$                   | hellblau (grünlich bei Oxidation)               |
| Chrom(III)-sulfid | $\text{Cr}_2\text{S}_3$           | braun (kaum löslich, Aufschlammung: dunkelgrau) |
| Kaliumdichromat   | $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ | orange                                          |
| Kaliumchromat     | $\text{K}_2\text{CrO}_4$          | leuchtend gelb                                  |

*0,5 P für jeden korrekten Eintrag*

*4 P*

**„Chemie – die stimmt!“**  
**SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen**  
**Lösungen für die Stufe 9: 2025/2026**



e)

Erklärung mithilfe des Prinzips der komplementären Farbmischung die Wirkung von „Glasmacherseife“ (Mangan(IV)-oxid oder Chrom(III)-oxid)

Problem: unerwünschter Grünton durch  $\text{Fe}^{2+}$ -Ionen verursacht

Wirkung „Mangan(IV)-oxid:

Oxidation von  $\text{Fe}^{2+}$  zu  $\text{Fe}^{3+}$ , Reduktion von  $\text{Mn}^{4+}$  zu  $\text{Mn}^{3+}$

Violett Färbung (durch  $\text{Mn}^{3+}$ -Ionen verursacht), Gelbfärbung (durch  $\text{Fe}^{3+}$ -Ionen verursacht)

Komplementärfarben → Aufhebung der Färbung

Wirkung „Chrom(III)-oxid

Oxidation von  $\text{Fe}^{2+}$  zu  $\text{Fe}^{3+}$ , Reduktion von  $\text{Cr}^{3+}$  zu  $\text{Cr}^{2+}$

Blaufärbung Färbung (durch  $\text{Cr}^{2+}$ -Ionen verursacht), Gelbfärbung (durch  $\text{Fe}^{3+}$ -Ionen verursacht)

Komplementärfarben → Aufhebung der Färbung

Prinzip der komplementären Farbmischung besagt, die Farben wirken weniger intensiv oder werden neutralisiert, wenn ihre Komplementärfarbe hinzugefügt wird (grün – rot, blau – orange, gelb – violett). Durch gezielte Zugabe von Glasmacherseifen kann die störende Glasverfärbung durch Zugabe einer komplementären Farbe abgeschwächt oder neutralisiert werden. So entsteht am Ende ein farbloses Glas.

*1,5 P für Farbe durch Ionen und 1,5 P für Erklärung*

*3 P*

**Gesamtpunktzahl**

**19 P**

**„Chemie – die stimmt!“**  
**SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen**  
**Lösungen für die Stufe 9: 2025/2026**



**Aufgabe 5 „Lithium“**

a)

Erklärung der Anreicherung und Erklärung „Lithiumionen im Laufe der Verdunstung in der Lösung bleiben“:

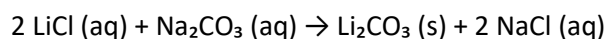
- Der Salar del Hombre Muerto liegt in einer **abflusslosen Senke** in einem trockenen Hochlandgebiet.
- Durch die hohe **Verdunstung** des Wassers reichern sich **gelöste Salze** (z. B. LiCl) über viele Jahrtausende an.  
Da kein Abfluss vorhanden ist, bleiben die Salze in der Lösung zurück und konzentrieren sich zunehmend.
- Lithiumsalze, insbesondere Lithiumchlorid, sind sehr gut in Wasser löslich.
- Bei Verdunstung fällt zuerst schwer lösliches Salz (z. B.  $\text{CaSO}_4$ ) aus.
- Lithiumionen bleiben in Lösung, da ihr Löslichkeitsprodukt höher ist – dadurch reichern sich Lithiumionen im Endstadium der Verdunstung an.

4 P

b)

Reaktionsgleichung zur Fällung von Lithiumcarbonat ( $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ):

[2 P]



Begründung der Fällung:

[2 P]

- Lithiumcarbonat ist schwer löslich in Wasser.
- Beim Zusammenführen von  $\text{Li}^+$ - und  $\text{CO}_3^{2-}$ -Ionen bildet sich ein schwerlösliches Salz, das als weißer Feststoff (Niederschlag) ausfällt.
- Dies ist eine typische Fällungsreaktion zur Stofftrennung

4 P

**„Chemie – die stimmt!“**  
**SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen**  
**Lösungen für die Stufe 9: 2025/2026**



c)

Berechnen „Volumen der Sole“:

gegeben:  $m(\text{Li}_2\text{CO}_3)$ : 6,8 kg = 6800 g

[1 P]

$$M(\text{Li}_2\text{CO}_3) = 73,89 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\text{Massenanteil Lithium in Sole: } \omega = \frac{m(\text{Li})}{m(\text{Sole})} = 0,12\% = 0,0012$$

$$\text{Dichte(Sole): } \rho(\text{Sole}) = 1,20 \frac{\text{kg}}{\text{L}} \text{ (bei Standardbedingungen)}$$

$$M(\text{Li}) = 6,94 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

„Reaktionsgleichung“:  $\text{Li}_2\text{CO}_3 + \dots \rightarrow 2 \text{Li} + \dots$

Rechnung:

Stoffmenge an Lithiumcarbonat:

[1 P]

$$n(\text{Li}_2\text{CO}_3) = \frac{m}{M} = \frac{6800 \text{ g}}{73,89 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 92,05 \text{ mol}$$

Masse an reinem Lithium:

[1 P]

$$n(\text{Li}) = 2 \cdot n(\text{Li}_2\text{CO}_3)$$

$$\begin{aligned} m(\text{Li}) &= n(\text{Li}) \cdot M(\text{Li}) = 2 \cdot n(\text{Li}_2\text{CO}_3) \cdot M(\text{Li}) \\ &= 2 \cdot 92,05 \text{ mol} \cdot 6,94 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 1276,8 \text{ g} \end{aligned}$$

Berechnung der benötigten Solemasse:

[1 P]

$$m(\text{Sole}) = \frac{m(\text{Li})}{\omega} = \frac{1276,8 \text{ g}}{0,0012} = 1064,000 \text{ g} = 1064 \text{ kg}$$

Volumen mit Dichte

[1 P]

$$V(\text{Sole}) = \frac{m(\text{Sole})}{\rho(\text{Sole})} = \frac{1064 \text{ kg}}{1,20 \frac{\text{kg}}{\text{L}}} = 886,7 \text{ L}$$

Ergebnis: Zur Herstellung von 6,8 kg Lithiumcarbonat, werden 886,7 L Sole benötigt.

5 P

„Chemie – die stimmt!“  
SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen  
Lösungen für die Stufe 9: 2025/2026



d)

Berechnung der Masse an Lithium-Ionen im Blut:

gegeben: Lithiumionen-Konzentration im Blut:  $c(\text{Li}^+) = 0,0007 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$

Blutmenge:  $V(\text{Blut}) = 5 \text{ L}$

$M(\text{Li}) = M(\text{Li}^+) = 6,94 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

Rechnung:

Stoffmenge an Lithiumionen im Blut:

$$n(\text{Li}^+) = c(\text{Li}^+) \cdot V(\text{Blut}) = 0,0007 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 5 \text{ L} = 0,0035 \text{ mol} \quad (1,5 \text{ P})$$

Masse an Lithiumionen:

$$m(\text{Li}^+) = n(\text{Li}^+) \cdot M(\text{Li}^+) = 0,0035 \text{ mol} \cdot 6,94 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 24,3 \text{ mg} \quad (1,5 \text{ P})$$

Ergebnis: Im Blut eines Erwachsenen befinden sich bei einer Lithiumtherapie ca. 24,3 mg Lithiumionen.

3 P

Gesamtpunktzahl für Aufgabe 5

16 P

Gesamtpunktzahl Aufgabenblatt

66 P

**„Chemie – die stimmt!“**  
**Schnupper-Chemieolympiade des Landes Hessen**  
**Aufgaben für die Stufe 10: 2025/2026**



### 1. Aufgabe „Buchstabenwirrwarr“

Entwirre die Ausdrücke zu sinnvollen chemischen Fachbegriffen. Gib zu allen chemischen Verbindungen auch die Summenformel an.

Beispiel: Clash AG → Lachgas,  $\text{N}_2\text{O}$

- |                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| (a) Ganzes Lager   | (b) Lästerei Pause       |
| (c) Nu im Pool     | (d) Ochs Caesar          |
| (e) Sag mein a     | (f) Pressefotos ward fix |
| (g) Lanthan Phi    | (h) Molly Akne ererben   |
| (i) Tier lief rapp | (j) Nuller Abrieb        |

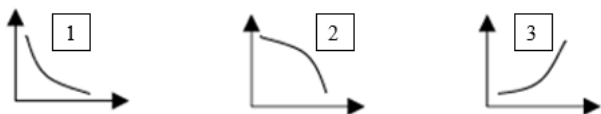
### 2. Aufgabe „Gase – geschickt kombinieren“

Gegeben sind die bei Raumtemperatur gasförmigen Stoffe: Ammoniak (A), Chlor (B), Chlorwasserstoff (C), Kohlenstoffmonoxid (D), Methan (E), Stickstoff (F), Sauerstoff (G), Schwefeldioxid (H), Schwefelwasserstoff (I), Wasserstoff (J).

- Zeichne die jeweilige Lewis-Formel (Strukturformel) der genannten Gase A bis J. Benenne jeweils die räumliche Molekülstruktur anhand des Elektronenpaarabstoßungs-Modells (kurz: EPA-Modell).
- Nenne die Bedingungen, unter denen das Gas J explosionsartig reagiert. Nenne ein weiteres explosives Gasgemisch, das sich aus den Gasen A bis G bilden kann.
- Formuliere fünf Reaktionsgleichungen, bei denen jeweils zwei der genannten Gase A bis J miteinander reagieren, wobei folgende Bedingungen erfüllt werden müssen: In allen fünf Reaktionen muss mindestens ein Halogen oder eine halogenhaltige Verbindung beteiligt sein. Nur eine Reaktion darf ausschließlich aus Elementen bestehen und mindestens eine Reaktion muss eine Säure-Base-Reaktion darstellen. Benenne jeweils auch den Reaktionstyp.

### 3. Aufgabe „Verdrehte Kurven“

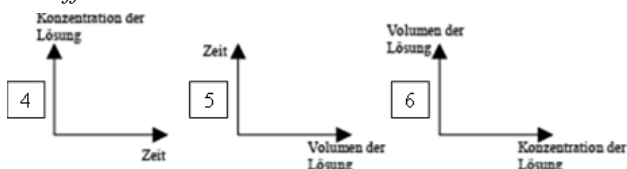
- Bei den folgenden drei Diagrammen 1, 2 und 3 fehlt die Beschriftung der Achsen.



Ordne den Diagrammen 1, 2 und 3 mögliche Beschriftungen der Achsen A bis E zu (mehrere Zuordnungen möglich):

|   | x-Achse                            | y-Achse           |
|---|------------------------------------|-------------------|
| A | Masse an Reaktionsprodukt          | Zeit              |
| B | Masse an Ausgangsstoff             | Zeit              |
| C | Druck                              | Volumen des Gases |
| D | Reaktionsgeschwindigkeit           | Temperatur        |
| E | Anteil des durchgelassenen Lichtes | Schichtdicke      |

- Zeichne in die nachfolgenden Diagramme 4, 5 und 6 den grundsätzlichen Kurvenverlauf zu folgendem Sachverhalt: Siedende Kochsalz-Lösung bei konstanter Energiezufuhr in einer offenen Schale.



### 4. Aufgabe „Schwimmbadspaß“

In einem Schwimmbad wird zur Entfernung von Kalkresten auf den Kacheln Salzsäure eingesetzt. Das mit Wasser gefüllte Schwimmbecken ist 25 m lang, 12 m breit und 2 m tief. Es werden 10 l Salzsäure ( $c = 1 \text{ mol/l}$ ) in das Becken geschüttet. Der Bademeister überlegt anschließend, ob nach gründlichem Durchmischen der Badebetrieb fortgesetzt werden kann oder ob es besser ist, das Wasser mit festem Natriumhydroxid zu neutralisieren.

- Berechne den pH-Wert des Wassers im Schwimmbecken direkt nach dem Einfüllen der Salzsäure.
- Formuliere die Reaktionsgleichung für die Reaktion von Kalk mit Salzsäure.
- Erläutere die beiden Überlegungen des Bademeisters und gib dem Bademeister eine Empfehlung.
- Berechne die maximale Masse an Natriumhydroxid, die zur Neutralisation des Wassers im Schwimmbecken benötigt wird.
- Berechne, um wie viel Grad Celsius sich die Wassertemperatur im Schwimmbecken allein durch das Lösen der in Aufgabe d) berechneten Masse an Natriumhydroxid erhöhen würde (Notfallwert:  $m = 300 \text{ g}$ ), wenn die Lösungsenthalpie von Natriumhydroxid  $-44,5 \text{ kJ/mol}$  beträgt.

### 5. Aufgabe „n-Butanol – eins unter vielen“

Die Summenformel  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  besitzen mehrere chemische Verbindungen.

- Gib alle isomeren Verbindungen von  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  als Lewis-Formeln (Strukturformeln) an und benenne diese Isomeren systematisch nach der IUPAC-Nomenklatur.
- Ordne die verschiedenen Isomere von  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  den organischen Stoffklassen zu.
- Erläutere, was der Begriff Isomerie bedeutet.
- Eines der Isomere wird als n-Butanol bezeichnet. Kennzeichne in diese Verbindung, deren funktionelle Gruppe und benenne diese.
- Wie reagiert n-Butanol mit Natrium? Stelle die Reaktionsgleichung auf.

Erhitzt man n-Butanol mit reiner Essigsäure und einigen Tropfen Schwefelsäure und destilliert entstehendes Wasser ab, so bildet sich eine aromatisch riechende Flüssigkeit.

- Stelle die Reaktionsgleichung für diese Reaktion auf und benenne die Reaktionsprodukte.
- Welche Funktion hat die Schwefelsäure bei dieser Reaktion?
- Stelle die Lewis-Formel der Schwefelsäure auf und erkläre, warum die Schwefelsäure hygroskopisch ist.

**Abgabeschluss bei eurer Lehrkraft nach Absprache!**  
**! Eingabeschluss durch eure Lehrkraft**  
**auf [lehrerportal.fcho.de](http://lehrerportal.fcho.de) 17.01.2026 (Sa)!**

„Chemie – die stimmt!“  
SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen  
Lösungen für die Stufe 10: 2025/2026



**Errata bei Aufgabe 3 a)**

**Aufgabe „Buchstabenwirrwarr“**

- |                          |                                                          |
|--------------------------|----------------------------------------------------------|
| (a) Ganzes Lager         | – Reagenzglas                                            |
| (b) Lästerer Pause       | – Salpetersäure, $\text{HNO}_3$                          |
| (c) Nu im Pool           | – Polonium                                               |
| (d) Ochs Caesar          | – Saccharose, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  |
| (e) Sag mein a           | – Magnesia, $\text{MgO}$                                 |
| (f) Pressefotos ward fix | – Wasserstoffperoxid, $\text{H}_2\text{O}_2$             |
| (g) Lanthan Phi          | – Naphthalin, $\text{C}_{10}\text{H}_8$                  |
| (h) Molly Akne ererben   | – Erlenmeyerkolben                                       |
| (i) Tier lief rapp       | – Filterpapier                                           |
| (j) Nuller Abrieb        | – Berliner Blau, $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ |

*0,5 P pro richtigem Begriff*

*5 P*

*und 0,5 P je korrekter Summenformel*

*3 P*

**Gesamtpunktzahl für Aufgabe 1**

**8 P**

**„Chemie – die stimmt!“**  
**SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen**  
**Lösungen für die Stufe 10: 2025/2026**



**Aufgabe 2 “Gase – geschickt kombinieren“**

a)

Strukturformeln und räumliche Molekülstruktur nach dem EPA-Modell:

|                                                                                                                   |                                            |                                                                                                                     |                                                                                                                         |                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ammoniak</b><br>$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{N} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H} \end{array}$ | <b>Chlor</b><br>$\text{Cl} - \text{Cl}$    | <b>Chlorwasserstoff</b><br>$\text{H} - \text{Cl}$                                                                   | <b>Kohlenstoff-monooxid</b><br>$\text{C} \equiv \text{O}$                                                               | <b>Methan</b><br>$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$ |
| pyramidal                                                                                                         | linear                                     | linear                                                                                                              | linear                                                                                                                  | tetraedrisch                                                                                                     |
| <b>Stickstoff</b><br>$\text{N} \equiv \text{N}$                                                                   | <b>Sauerstoff</b><br>$\text{O} = \text{O}$ | <b>Schwefel-dioxid</b><br>$\begin{array}{c} \text{S} \\ // \quad \backslash \\ \text{O} \quad \text{O} \end{array}$ | <b>Schwefel-wasserstoff</b><br>$\begin{array}{c} \text{S} \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ | <b>Wasserstoff</b><br>$\text{H} - \text{H}$                                                                      |
| linear                                                                                                            | linear                                     | gewinkelt                                                                                                           | gewinkelt                                                                                                               | linear                                                                                                           |

*0,5 P je korrekter Strukturformel (Abzug von maximal 1 P bei fehlenden freien Elektronenpaaren) und 0,5 P je korrekt benannter räumlichen Struktur* **10 P**

b)

Explosion von Wasserstoff tritt auf, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Wasserstoff und Sauerstoff (oder Luft) im richtigen Mischungsverhältnis **[0,5 P]**  
(4 – 75vol-% Wasserstoff in Luft; besonders gefährlich Knallgas 2:1 ) **[0,5 P]**
- Zündquelle (Funken, Flamme, heiße Oberfläche, elektrostatische Entladung) **[0,5 P]**
- geschlossener Raum oder Behälter bzw. Volumen mit Druckaufbau **[0,5 P]**

Weiteres explosives Gasgemisch: Methan (E) / Luft (H und G)-Gasgemisch **[1 P]**

**3 P**

**„Chemie – die stimmt!“**  
**SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen**  
**Lösungen für die Stufe 10: 2025/2026**



c)

Reaktionsgleichungen:

|                          |                                                                                                                              |          |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| i) nur Elemente:         | $\text{H}_2 (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{HCl} (\text{g})$                                         | exotherm |
|                          | Redoxreaktion oder Elektronenübertragungsreaktion                                                                            |          |
| ii) Säure-Base-Reaktion: | $\text{NH}_3 (\text{g}) + \text{HCl} (\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} (\text{s})$                                 | exotherm |
|                          | Protolyse- oder Säure-Base-Reaktion                                                                                          |          |
| iii)                     | $\text{H}_2\text{S} (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{HCl} (\text{g}) + \text{S} (\text{s})$           | exotherm |
|                          | Redoxreaktion                                                                                                                |          |
| iv)                      | $\text{CH}_4 (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \xrightarrow{h\nu} \text{CH}_3\text{Cl} (\text{g}) + \text{HCl} (\text{g})$ | exotherm |
|                          | Redoxreaktion oder radikalische Substitution                                                                                 |          |
| v)                       | $\text{CO} (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{COCl}_2 (\text{g})$                                         | exotherm |
|                          | Redoxreaktion                                                                                                                |          |

*1,5 P je korrekter Reaktionsgleichung (Abzug von maximal 1 P bei fehlenden Aggregatzuständen)  
 und 0,5 P je korrekt benanntem Reaktionstyp* *10 P*

**Gesamtpunktzahl für Aufgabe 2**

**23 P**

**„Chemie – die stimmt!“**  
**SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen**  
**Lösungen für die Stufe 10: 2025/2026**



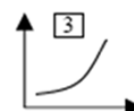
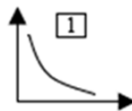
**Aufgabe 3 „Verdrehte Kurven“ - errata**

a)

mögliche Achsenbeschriftung des

Diagramms 1:

**B C E**



Diagramms 2:

**B Spezialfall**

(brennender Holzscheit mit mehreren Teilreaktionen und vielen Produkten)

Diagramms 3:

**A**

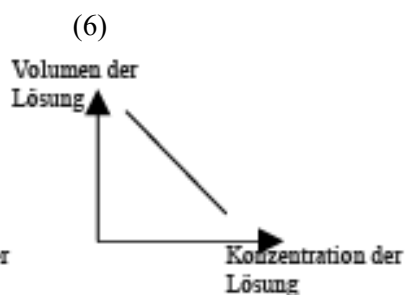
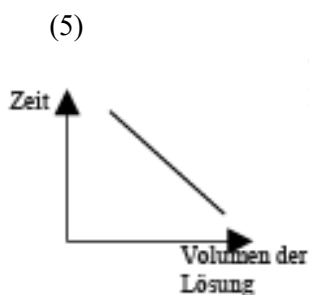
Keines der Diagramm 1 bis 3: **D**

*1 P je richtiger Zuordnung und Abzug von ½ P je falscher Zuordnung*

*6 P*

b)

Kurvenverläufe „Siedende Kochsalzlösung bei konstanter Energiezufuhr in einer offenen Schale“:



*1 P je korrektem Kurvenverlauf*

*3 P*

**Gesamtpunktzahl für Aufgabe 3**

**9 P**

**„Chemie – die stimmt!“  
SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen  
Lösungen für die Stufe 10: 2025/2026**



**Aufgabe 4 “Schwimmbadspaß”**

a)

Berechnung des pH-Werts nach dem Einfüllen der Salzsäure

gegeben:  $V(\text{Becken}) = 25 \text{ m} \cdot 12 \text{ m} \cdot 2 \text{ m} = 600 \text{ m}^3 = 600000 \text{ l}$

$V(\text{Salzsäure}) = 10 \text{ l}$

$c(\text{Salzsäure}) = 1 \text{ mol/l}$

gesucht: pH-Wert

Rechnung:

Berechnung der Konzentration nach Verdünnung:

$n(\text{Salzsäure}) = c(\text{Salzsäure}) \cdot V(\text{Salzsäure}) = 1 \text{ mol/l} \cdot 10 \text{ l} = 10 \text{ mol}$

$c(\text{Salzsäure}) = (n(\text{Salzsäure}))/V(\text{Becken}) = (10 \text{ mol})/(600000 \text{ l}) = 1,67 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l}$

Berechnung des pH-Wert:

Salzsäure ist eine starke Säure (vollständig dissoziiert).

Es gilt  $c(\text{H}_3\text{O}^+) = c(\text{Salzsäure})$ .

$\text{pH} = -\log c(\text{H}_3\text{O}^+) = -\log (1,67 \cdot 10^{-5}) = 4,78$

Ergebnis: Der pH-Wert des Schwimmbeckenwassers beträgt rechnerisch 4,78 nach dem Einfüllen und vollständigem Durchmischen

*1 P für Berechnung der Salzsäure-Konzentration und 1 P für pH-Wert*

*2 P*

b)

Reaktionsgleichung:

$\text{CaCO}_3 (\text{s}) + 2 \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}^{2+} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{CO}_3 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \text{Ca}^{2+} (\text{aq}) + \text{CO}_2 (\text{g}) + 3 \text{H}_2\text{O} (\text{l})$

Od er  $\text{CaCO}_3 (\text{s}) + 2 \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq}) + 2 \text{Cl}^- (\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{Cl}^- (\text{aq}) + \text{CO}_2 (\text{g}) + 3 \text{H}_2\text{O} (\text{l})$

*2 P (ohne Aggregatzustände 0,5 P Abzug)*

*2 P*

**„Chemie – die stimmt!“**  
**SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen**  
**Lösungen für die Stufe 10: 2025/2026**



c)

Überlegungen des Bademeisters:

Der Bademeister weiß, dass das Wasser im Schwimmbecken für den Badebetrieb einen pH-Wert von etwa 7,0 bis 7,4 haben sollte. Er überlegt, ob der pH-Wert für Badegäste unbedenklich ist, wenn er ...:

i) ... den Badebetrieb ohne Neutralisation fortsetzt.

Der pH-Wert des Wassers beträgt direkt nach Zugabe der Salzsäure in das Becken rechnerisch 4,78 (leicht sauer) und ein Badebetrieb ist nicht möglich. Durch die Reaktion der Salzsäure mit Kalkresten auf den Kacheln verringert sich die Konzentration der Oxonium-Ionen im Wasser und der pH-Wert steigt und die Lösung ist somit weniger sauer. (1 P)

Je nach Stoffmenge an Kalk auf den Kacheln könnte sich ein pH-Wert im neutralen Bereich einstellen und ein Badebetrieb möglich sein. (1 P)

Aber ungewiss, wenn der pH-Wert nicht gemessen wird.

ii) ... den Badebetriebs nach Neutralisation mit festem Natriumhydroxid fortsetzt.

Die Salzsäure kann durch Zugabe von Natriumhydroxid neutralisiert werden, d. h. ein neutraler pH-Wert für einen unbedenklichen Badebetrieb eingestellt werden. (1 P)

Für die genaue Dosierung des Natriumhydroxids ist aber die Kenntnis der tatsächlichen Oxoniumionen-Konzentration im Wasser nach der Reaktion mit dem Kalk auf den Kacheln nötig (1 P)

Ansonsten kann der pH-Wert durch zu niedrige Dosierung oder Überdosierung noch zu sauer oder zu alkalisch für den Badebetrieb sein.

Empfehlung an den Bademeister:

Der Bademeister sollte daher den pH-Wert messen und die Entscheidung über den Badebetrieb oder die Neutralisation auf Basis des tatsächlichen pH-Werts treffen (1P)

5 P

d)

Berechnung der für die Neutralisation maximal notwendigen Masse an Natriumhydroxid

gegeben:  $n(\text{Salzsäure}) = 10 \text{ mol}$

$M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol}$

Neutralisationsgleichung:  $\text{HCl (aq)} + \text{NaOH (aq)} \rightarrow \text{NaCl (aq)} + \text{H}_2\text{O (l)}$

Am Äquivalenzpunkt gilt  $n(\text{NaOH}) = n(\text{HCl}) = 10 \text{ mol}$

Rechnung:  $m(\text{NaOH}) = n(\text{NaOH}) \cdot M(\text{NaOH}) = 10 \text{ mol} \cdot 40 \text{ g/mol} = 400 \text{ g}$

Ergebnis: Es werden maximal 400 g Natriumhydroxid benötigt, um die Salzsäure im Schwimmbecken zu neutralisieren.

1 P für Ansatz  $n(\text{NaOH})$  und 1 P für Berechnung von  $m(\text{NaOH})$

2 P

e)

„Chemie – die stimmt!“  
SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen  
Lösungen für die Stufe 10: 2025/2026



Berechnung der Temperaturerhöhung des Wassers durch Zugabe von Natriumhydroxid

gegeben:  $Q = -\Delta H = -(-44,5 \text{ kJ/mol}) = 44,5 \text{ kJ/mol}$  (0,5 P)

$n(\text{NaOH}) = 10 \text{ mol}$

$V(\text{Wasser}) = 600000 \text{ l}$ , daraus folgt  $m(\text{Wasser}) = 600000 \text{ kg}$  (0,5 P)

$c(\text{H}_2\text{O}) = 4,182 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$

Rechnung:

$$\Delta T = \frac{Q \cdot n}{m(\text{Wasser}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})} = \frac{44,5 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \cdot 10 \text{ mol}}{600000 \text{ kg} \cdot 4,182 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}} = \frac{445 \text{ kJ}}{2509200 \frac{\text{kJ}}{\text{K}}} = 0,00018 \text{ K} \sim 0,0002^\circ\text{C} \quad (1 \text{ P})$$

Ergebnis: Die Temperaturerhöhung im Schwimmbeckenwasser, die allein durch das Lösen der 400 g Natriumhydroxid verursacht wird – unabhängig von der Neutralisationsreaktion mit Salzsäure, beträgt nur etwa  $0,0002^\circ\text{C}$ . Eine merkliche Temperaturänderung tritt nicht auf.

2 P

Gesamtpunktzahl für Aufgabe 4

13 P

**„Chemie – die stimmt!“  
SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen  
Lösungen für die Stufe 10: 2025/2026**



**Aufgabe 5 „n-Butanol – eins unter Vielen“**

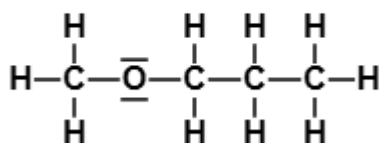
*a) und b)*

| a) Strukturformel und IUPAC-Name                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | b) Stoffgruppe                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;">Butan-1-ol</p> $  \begin{array}{ccccccc}  & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \\  &   & &   & &   & &   \\  \text{H} & - \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{O} & - & \text{H} \\  &   & &   & &   & &   \\  & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H}  \end{array}  $                                                                        | <p style="text-align: center;">Alkohol (Alkanol)</p> |
| <p style="text-align: center;">Butan-2-ol</p> $  \begin{array}{ccccccc}  & & & \text{H} & & & \\  & & &   & & & \\  & & & \text{O} & & & \\  & & &   & & & \\  & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \\  &   & &   & &   & &   \\  \text{H} & - \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{H} \\  &   & &   & &   & &   \\  & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H}  \end{array}  $ | <p style="text-align: center;">Alkohol (Alkanol)</p> |
| <p style="text-align: center;">2-Methylpropan-2-ol</p> $  \begin{array}{ccccc}  & & \text{H} & & \\  & &   & & \\  & & \text{H} - \text{C} - \text{H} & & \\  & &   & & \\  \text{H} & & \text{C} & & \text{H} \\    & &   & &   \\  \text{H} - \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} - \text{H} \\    & &   & &   \\  \text{H} & & \text{O} & & \text{H} \\  & &   & & \\  & & \text{H} & &   \end{array}  $                   | <p style="text-align: center;">Alkohol (Alkanol)</p> |
| <p style="text-align: center;">Diethylether</p> $  \begin{array}{ccccccc}  & \text{H} & & \text{H} & & & & \text{H} & & \text{H} \\  &   & &   & & & &   & &   \\  \text{H} & - \text{C} & - & \text{C} & - & \text{O} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{H} \\  &   & &   & & & &   & &   \\  & \text{H} & & \text{H} & & & & \text{H} & & \text{H}  \end{array}  $                                                      | <p style="text-align: center;">Ether</p>             |

„Chemie – die stimmt!“  
**SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen**  
**Lösungen für die Stufe 10: 2025/2026**



Methylpropylether



Ether

0,5 P je Strukturformel (Abzug von insgesamt 0,5 P bei fehlenden freien Elektronenpaaren am O-Atom und Abzug von insgesamt 1 P bei Halbstrukturformeln) und

0,5 P je korrektem IUPAC-Name

5 P

2 P für die Zuordnungen

2 P

c)

Definition:

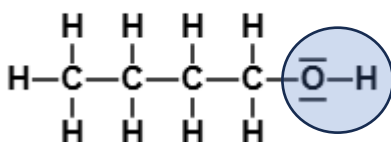
Isomerie ist das Auftreten von zwei oder mehreren chemischen Verbindungen mit gleicher Summenformel und Molekülmasse, die sich jedoch in der Verknüpfung oder der räumlichen Anordnung der Atome unterscheiden.

2 P

d)

Kennzeichnen und benennen der funktionellen Gruppe von n-Butanol (Butan-1-ol):

Butan-1-ol



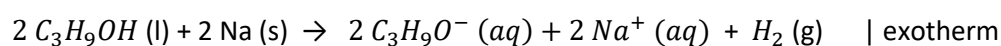
funktionelle Gruppe: Hydroxy-Gruppe (-OH)

0,5 P für Kennzeichnung und 0,5 P für Benennung

1 P

d)

Reaktionsgleichung



2 P korrekte Reaktionsgleichung, davon 1 P richtige Stoffe, ½ P jeweils für korrekte Stöchiometrie und Angaben der Aggregatzustände

2 P

„Chemie – die stimmt!“  
SchnupperChemieolympiade des Landes Hessen  
Lösungen für die Stufe 10: 2025/2026



e)

Reaktionsgleichung



Benennung der Produkte:

Ethansäurebutylester und Wasser

*1 P für korrekte Reaktionsgleichung und 0,5 BE je korrekt benanntem Produkt*

*2 P*

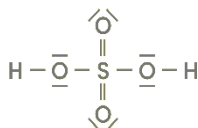
f)

Funktion der Schwefelsäure: Katalysator

*1 P*

g)

Lewis-Formel:



Erklärung „hygroskopische Eigenschaft der Schwefelsäure“:

Das verzerrt tetraedrisch gebaute Schwefelsäure-Molekül besitzt ein großes Dipolmoment, dessen positiver Pol zwischen den beiden OH-Gruppen liegt. Aufgrund dieser Polarität kann das Schwefelsäure-Molekül leicht Wasserstoffbrücken mit dem Dipolmolekül Wasser eingehen.

Diese starke Anziehungskraft gegenüber Wassermolekülen erklärt die ausgeprägte hygroskopische (wasserziehende) Eigenschaft der Schwefelsäure, also ihre Fähigkeit Wasser aus der Umgebungsluft anzuziehen und zu binden.

*1 P für Lewis-Formel und 2 P für die Erklärung*

*3 P*

**Gesamtpunktzahl für Aufgabe 5**

**18 P**

**Gesamtpunktzahl Aufgabenblatt**

**71 P**