

Acid Base Global



Ein Escape Room zur Säure-Base-Chemie

Überblick für die Lehrkraft

Gruppe	Haushaltsmittel	Farbe	Rästel	Erhaltene Hinweise	Zugehörige Hinweise
1	Rohrreiner	Dunkelblau	<p>1: pH-Wert bestimmen</p> <p>1a: Was stimmt überein</p> <p>1b: Kalk</p> <p>1c: Textpuzzle</p>	<p>Kärtchen (1c) und Bogen (1a)</p> <p>Kalk-Objektträger (1c)</p> <p>Kärtchen Rästel 1c, Anlage D1 & E1</p> <p>Codezahl 2</p>	<p>Geschichte, Starträtsel</p> <p>Anlage B1 & C1, Bogen (1a)</p> <p>Anlage D1, Kalk Plättchen</p> <p>Anlage E1, F1, G1 & Kärtchen (1c)</p>
2	Orangesaft	(Hell-)orange	<p>1: pH-Wert bestimmen</p> <p>2a: Mentos Versuch</p> <p>2b: Eigenschaften</p> <p>2c: Säure-Base-Domino</p>	<p>Proben, 3 Domino-Steine (2c)</p> <p>Bogen (2b), 3 Domino-Steine (2c)</p> <p>4 Domino Steine</p> <p>Codezahl 0</p>	<p>Geschichte, Starträtsel</p> <p>Anlage A2 & B2, Proben (2a)</p> <p>Anlage C2, D2 & E2, Bogen (2b)</p> <p>Anlage F2 & G2, Dominosteine (2c)</p>
3	Kaffee	Gelb	<p>1: pH-Wert bestimmen</p> <p>3a: pH Skala</p> <p>3b: Zauberschrift</p> <p>3c: Verhältnis Säure Base</p>	<p>pH-Skala Rästel 3a, Jourmaleintrag</p> <p>Plättchen Rästel 3c, Schriftbogen Rästel 3b, Endeintrag (Geschichte)</p> <p>Hinweis für 3c</p> <p>Codezahl 6</p>	<p>Geschichte, Starträtsel</p> <p>Anlage A3, B3 & C3</p> <p>Anlage E3 & D3</p> <p>Plättchen (3c), Anlage F3</p>
4	Wasser	Grün	<p>1: pH-Wert bestimmen</p> <p>4a: Fehlersuche</p> <p>4b: Labyrinth</p> <p>4c: Zaubertinte</p>	<p>Fehlerbogen Rästel 4a, Plättchen Rästel 4b</p> <p>Bogen Rästel 4c, Labyrinth Rästel 4b</p> <p>Codezahl 4</p>	<p>Geschichte, Starträtsel</p> <p>Bogen (4a), Anlage A4</p> <p>Labyrinth, Plättchen (4b), C4</p> <p>Bogen (4c), Anlage D4 & E4</p>
5	Waschmittel	(Hell-)Blau	<p>1: pH-Wert bestimmen</p> <p>5a: Drehscheibe</p> <p>5b: pH-Puzzle</p> <p>5c: Zahlenmeer</p>	<p>Drehscheibe Rästel 5a, Plättchen (5b)</p> <p>Zuordnung der Farben im pH-Puzzle</p> <p>Zahlenmeer Rästel 5c</p> <p>Codezahl 9</p>	<p>Geschichte, Starträtsel</p> <p>Drehscheiben (5a), A5</p> <p>Lösung von 5a, Plättchen (5b), B5</p> <p>Lösung von 5b, Anlage B5</p>
6	Zitronensaft	Rot	<p>1: pH-Wert bestimmen</p> <p>6a: Titration</p> <p>6b: Schieber</p> <p>6c: Säure/Base Paare</p>	<p>Schieberschablonen (6b), Brief (6a)</p> <p>Brief B mit Stripes,</p> <p>Bogen für Rästel 6c</p> <p>Codezahl 3</p>	<p>Geschichte, Starträtsel</p> <p>Anlage A6 & C6</p> <p>Anlage B6, Material 6b</p> <p>Bogen (6c), Anlage D6</p>

Materialliste Gruppe 1

Chemikalien	Geräte	Weitere Materialien
pH-Papier Calciumcarbonat Wasser Essigessenz Rohrreiniger	Objektträger Spatel 1 x Einwegpipette/-spritze 1 x kleines Becherglas 5 x Schutzbrillen	Gruppenkiste Briefumschlag in der Gruppenfarbe 4 x Briefumschläge Material Rätsel 1a-1c Anlagen A1-G1 (Folien-)Stift (Laminier-/Klarsichtfolie) Tesafilm/Aktenfolie A4 Pappe Kleber Schere

Materialliste Gruppe 2

Chemikalien	Geräte	Weitere Materialien
pH-Papier Bromthymolblau Universalindikator Wasser 2 x Minz-Mentos 2 x Frucht-Mentos Orangensaft	3 x Bechergläser Pinzette 5 x Schutzbrillen	Gruppenkiste (farblich markiert) 2 x Briefumschlag in der Gruppenfarbe 10 x Briefumschläge Material Rätsel 2a-2c Anlagen A2-G2 Schere Kleber 4 x kleine Plastiktütchen Roten und blauen (Folien-)Stift Laminier-/Klarsichtfolie 17 Musterbeutelklammer mit Rundkopf roter und blauer Faden Notizblatt Tesafilm

Materialliste Gruppe 3

Chemikalien	Geräte	Weitere Materialien
pH-Papier Rotkohl Wasser Natron Kaffee	Becherglas 5 x Schutzbrillen	Gruppenkiste (farblich markiert) Briefumschlag in der Gruppenfarbe 8 x Briefumschläge Material Rätsel 3a-3c Endrätsel Anlagen A3-F3 Stift Schere Papier Topf Sieb Flasche Pinsel Lappen Teelöffel

Materialliste Gruppe 4

Chemikalien	Geräte	Weitere Materialien
pH-Papier Rotkohl 2 x Wasser Essigessenz	Becherglas 5 x Schutzbrillen	Gruppenkiste (farblich markiert) Briefumschlag in der Gruppenfarbe 1 x Briefumschlag Material Rätsel 4a-4c Anlagen A4-E4 (Folien-)Stift Laminierfolie Schere, Cutter (optimal) Papier Kleber Aktenfolie A4 Topf Sieb Flasche Pinsel Lappen Teelöffel

Materialliste Gruppe 5

Chemikalien	Geräte	Weitere Materialien
pH-Papier Wasser Evtl. eine beliebige Säure (Essig oder Zitrone) Phenolphthalein oder Rotkohlsaftindiaktor Waschmittel	Petrischale 5 x Schutzbrillen	Gruppenkiste (farblich markiert) Briefumschlag in der Gruppenfarbe 1 x Briefumschlag Material Rätsel 5a-5c Anlagen A5-B5 Schere Cutter (optimal) Musterbeutelklammer mit Rundkopf Aktenfolie A4

Materialliste Gruppe 6

Chemikalien	Geräte	Weitere Materialien
pH-Papier Verdünnte Salzsäure (0,1 M) Verdünnte Nartonlauge (0,1 M) Bromthymolblau Zitrone	1 ml Einwegspritze 10 ml Einwegspritze 3 x Bechergläser 5 x Schutzbrillen	Gruppenkiste (farblich markiert) Briefumschlag in der Gruppenfarbe 4 x Briefumschläge Material Rätsel 6a-6c Anlagen A6-D6 Schere Cutter (optimal) Kleber Zahnstocher dicke Pappe (Folien-)Stift Laminierfolie Taschenrechner

Gesamte Liste benötigter Materialien

Chemikalien	Geräte
pH-Papier	Spatel
2 x Minz-Mentos	Objekträger
2 x Frucht-Mentos	Einwegpipette/-spritze
Wasser	1 ml Einwegspritze
Rotkohl	10 ml Einwegspritze
Natron	Pinzette
Calciumcarbonat	Petrischale
Salzsäure (0,1 M)	9 x Bechergläser
Natronlauge (0,1 M)	30 x Schutzbrillen
1-2 x Essigessenz	
Waschpulver	
Zitrone	
Wasserflasche	
Kaffee	
Orangensaft	
Rohrreiniger	
2 x Bromthymolblau	
Universalindikator	
Phenolphthalein	
Weitere Materialien	
26 x Hilfekarten	
Übersichtsplan	
Einführungsgeschichte	
Endgeschichte	
1 x Timer	
1 x großen braunen Umschlag A4	
1 x sechsstelliges Zahlenschloss oder	
2 x dreistellige Zahlenschlösser	
1 x Box (für den Raumschlüssel)	
6 x Gruppenkisten je farblich markiert	
7 x farbige Gruppenumschläge (gelb, rot, 2 x (helles) orange, hellblau, dunkelblau, grün)	
28 x Briefumschläge	
Starträtsel	
Material Rätsel 1a-1c, 2a-2c, 3a-3c, 4a-4c, 5a-5c und 6a-6c	
Endrätsel	
Anlagen A1-G1, A2-G2, A3-F3, A4-E4, A5-B5 und A6-D6	
5 x (Folien-)Stift (1 x rot, 1 x blau)	
4 x (Laminier-/Klarsichtfolie)	
2 x Aktenfolie A4	

3 x Papier
Dicke Pappe
Kleber
Cutter
Schere
Zahnstocher
Tesafilm
4 x kleine Plastiktütchen
1-17 x Musterbeutelklammern mit Rundkopf
Teelöffel
Topf
Sieb
2-3 leere Flaschen
Pinsel
Lappen
Taschenrechner

Acid Base Global



Einladung zum „Tag der offenen Tür“

An: _____

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir bei Acid Base Global würden Sie gerne zu einem „Tag der offenen Tür“ einladen.

Es erwarten Sie interessante Vorträge von renommierten Wissenschaftlern unseres Unternehmens, eine Führung durch die Labore und vieles mehr! Außerdem bietet sich Ihnen die Gelegenheit in einem unserer kleineren Labore selbst wissenschaftlich tätig zu werden!

Damit wir auf individuelle Interessen eingehen können, werden Sie zu Beginn in Gruppen eingeteilt. Gemäß unserer Unternehmensschwerpunkte, die sich vorrangig mit der Säure-Base-Chemie befassen, wird jeder Gruppe eine Identifikationsfarbe zugeordnet.

Für Verpflegung wird natürlich auch gesorgt.

Mit freundlichen Grüßen

Acid Base Global

Hallo, wer auch immer Ihr seid...

Genau wie Ihr bin ich der Einladung gefolgt. Bei der Besichtigung der Labore fing eine der Apparaturen an zu rattern. Als dann auch noch ein Zischen zu hören war, vollkommen unbedenklich, laut der Laborantin, fielen mir kurze Zeit später die Augen zu.

Als ich aufwachte, befand ich mich in einem kleineren Labor mit 23 fremden Menschen! Türen und Fenster waren verschlossen und äußerst stabil. Jegliche Hilferufe waren ohne Erfolg.

Während wir schliefen, verschwand jede Nacht einer von uns. Wer weiß was den armen Seelen angetan wurde! Ich möchte es mir gar nicht vorstellen! Mittlerweile sind 23 Tage vergangen und ich bin ich der Letzte, der übrig ist.

Mein Schicksal scheint unausweichlich, Eures ist dagegen noch lange nicht besiegelt. Der Schlüssel für das Labor befindet sich in einer Box. Sie lässt sich einzig durch einen mehrstelligen Zahlencode öffnen. Um die Zahlen herauszufinden, müsst Ihr rätselhafte Prüfungen meistern. Nach 90 Minuten lässt sich das Schloss allerdings nicht mehr öffnen. So lange habt Ihr die Chance, in die Freiheit zu gelangen.

Ich habe Euch meine Notizen hinterlassen und einige Hinweise versteckt. Auch wenn sie auf den ersten Blick undeutlich erscheinen, helfen sie Euch vielleicht Acid Base Global zu entkommen!

Folgt den Hinweisen! Löst die Rätsel! Knackt das Schloss! Und beeilt Euch! Viel Glück!

Versuchsperson 24

Starträtsel



Zitrone



Orangensaft



Kaffee



Wasser



Waschpulver



Rohrreiniger

Starträtsel Lösung

Der Escape Room ist für sechs unterschiedliche Gruppen konstruiert. Jeder Gruppe wird eines der nachfolgenden Haushaltsmittel zugeteilt: Zitrone, Kaffee, Wasser, Orangensaft, Waschpulver und Rohrreiniger. Diese unterscheiden sich in ihrem pH-Wert. Die Gruppen sollen mit Hilfe des pH-Papiers die einzelnen pH-Werte messen. Durch das Starträtsel ermitteln die Gruppen ihre Gruppenfarbe. Anschließend suchen die Gruppen ihre jeweils farblich markierten Briefumschlag im Raum und nehmen sich jeweils ihre farblich markierte Gruppenkiste. Die Gruppe Rohrreiniger würde sich nach dem Lösen des Starträtsels den dunkelblau markierten Umschlag sowie die dunkelblau markierte Gruppenkiste nehmen, da das pH-Papier bei Kontakt mit dem Rohrreiniger die Farbe dunkelblau annimmt.

Der farblich markierte Umschlag ist die Belohnung für das Lösen des Starträtsels und darf von der jeweiligen Gruppe geöffnet werden. In dem Umschlag befindet sich dann das erste individuelle Rätsel (Rätsel a) für die jeweilige Gruppe.

Benötigte Materialien

Zitrone

Orangensaft

Kaffee

Wasser

Waschpulver

Rohrreiniger

Zettel mit den notierten Haushaltsmitteln

pH-Papier

Brauner Briefumschlag A4

Vorbereitung

1. Die sechs Haushaltsmittel im Raum verteilen. Sie werden jedoch nicht versteckt!
2. Die sechs mit den jeweiligen Gruppenfarben markierten Briefumschläge im Raum verstecken. In den farblich markierten Briefumschlägen befinden sich jeweils die individuellen Starträtsel (Rätsel 1a, 2a, 3a, 4a, 5a bzw. 6a) der Gruppen.
3. Das pH-Papier wird zusammen mit den Einführungsgeschichten in einen braunen Umschlag gelegt.
Zusammen mit dem Raum verteilten Haushaltsmitteln bilden die Einführungsgeschichten das Starträtsel. Das Starträtsel ist für alle Gruppen gleich, einzig der Untersuchungsgegenstand d.h. das Haushaltsmittel unterscheidet sich.
4. Zettel mit den Haushaltsmitteln ausschneiden.
5. Ablauf und Regeln des Escape Rooms besprechen und Fragen beantworten.
6. Gruppen einteilen und jeweils ein Haushaltsmittel durch die Zuweisung der Zettel (aus Schritt 4) zuordnen.

7. Zeit starten (Timer für alle ersichtlich im Klassenraum positionieren).

Lösung

Haushaltsmittel	Gruppenfarbe
Zitrone	rot
Orangensaft	orange
Kaffee	gelb
Wasser	grün
Waschmittel	hellblau
Rohrreiniger	dunkelblau

Gruppe 1: Rohrreiniger

Rohrreiner, Kaffee und Zitronensäure stimmen farblich mit ihren pH-Werten (Universalindikator) überein. Alle anderen Stoffe sind in einer falschen pH-Farbe geschrieben.

Verbindet man die farblich richtigen drei Haushaltsmittel, so erhält man ein auf den Kopf gestelltes Dreieck. Der Briefumschlag mit diesem Symbol enthält den nächsten Hinweis.

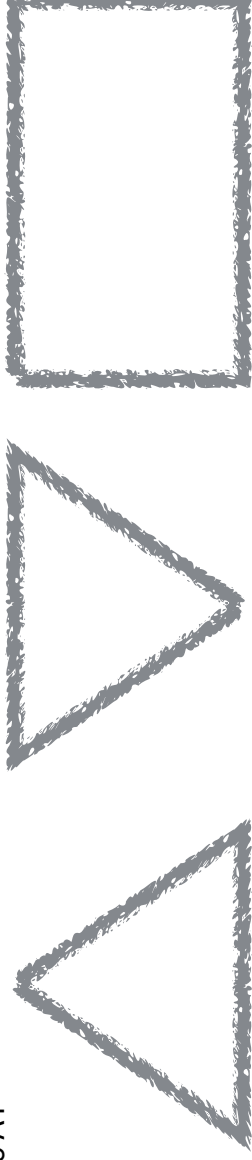
Vorbereitung:

1. Gruppenkiste und Briefumschlag in der Gruppenfarbe markieren.
2. In den mit der Gruppenfarbe markierten Briefumschlag wird das Rätsel 1a und Anlage B1 gepackt.
3. Ein (Folien-)Stift wird in die Gruppenkiste gelegt.
4. Es werden drei Briefumschläge mit je einem der drei Symbole (Anlage A1) beklebt.
5. Der Brief mit dem ersten und letzten Symbol enthält jeweils die Anlage C1.
6. Die drei Briefe mit den Symbolen in die Gruppenkiste legen.

Anmerkung:

Bei dem Material für dieses Rätsel handelt es sich um Verbrauchsmaterial d. h. für jeden erneuten Durchgang muss es erneut ausgedruckt werden. Alternativ könnte das Material laminiert werden. Der genutzte Folienstift zur Einzeichnung des Dreiecks ließe sich somit wegwischen, sodass das Material wiederverwendet werden kann.

Anlage A1



Rätsel 1b

Sicherheitshinweise	
Geräte	Objektträger Pappe Kleber Schere
Chemikalien	Calciumcarbonat
Vorbereitung seitens der Lehrkraft	<p>Die Pappe wird auf den Objektträger zugeschnitten und mit Anlage E1 versehen. Die präparierte Pappe wird mit der beschrifteten Seite auf den Objektträger geklebt.</p> <p>Das Calciumcarbonat wird mit wenigen Tropfen Wasser versetzt. Der zähflüssige Brei wird auf der Glasseite des präparierten Objektträgers aufgetragen, sodass der Schriftzug nicht mehr zu sehen ist. Jetzt trocknen lassen.</p>
Schülerexperiment	
Geräte	präparierter Objektträger Pipette/Einwegspritze Kleines Becherglas
Chemikalien	Essigessenz
Durchführung	Die SuS sollen den Kalk durch Zugabe von Essigessenz von der Scheibe entfernen. Kratzen und Reiben ist verboten.
Beobachtung	Durch Auftragen der Essigessenz löst sich der Kalk unter einer Gasentwicklung auf und der darunterliegende Hinweis wird offenbart.
Ergebnis	$\text{CaCO}_3 + 2 \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
Entsorgung	Es handelt sich um unbedenkliche Chemikalien, die im Ausguss entsorgt werden können.

Vorbereitung

1. Vorbereitung seitens der Lehrkraft durchführen.
2. Essigessenz, kleines Becherglas und Pipette/Einwegspritze in die Gruppenkiste packen.
3. Der Brief mit dem mittleren Symbol (Anlage A1) enthält Anlage D1 und den präparierten Objektträger.
4. Den Brief wieder in die Gruppenkiste zurücklegen.



Anlage D1

Und wieder einen Schritt weitergekommen. Sehr gut. Ich hoffe, das verschafft uns ein wenig Zeit!

Ist euch aufgefallen, wie trübe das Wasser hier ist? Haufenweise Kalk! Und wie vielseitig man ihn anwenden kann! Natürlich ist er im Alltag oft ein wenig lästig.

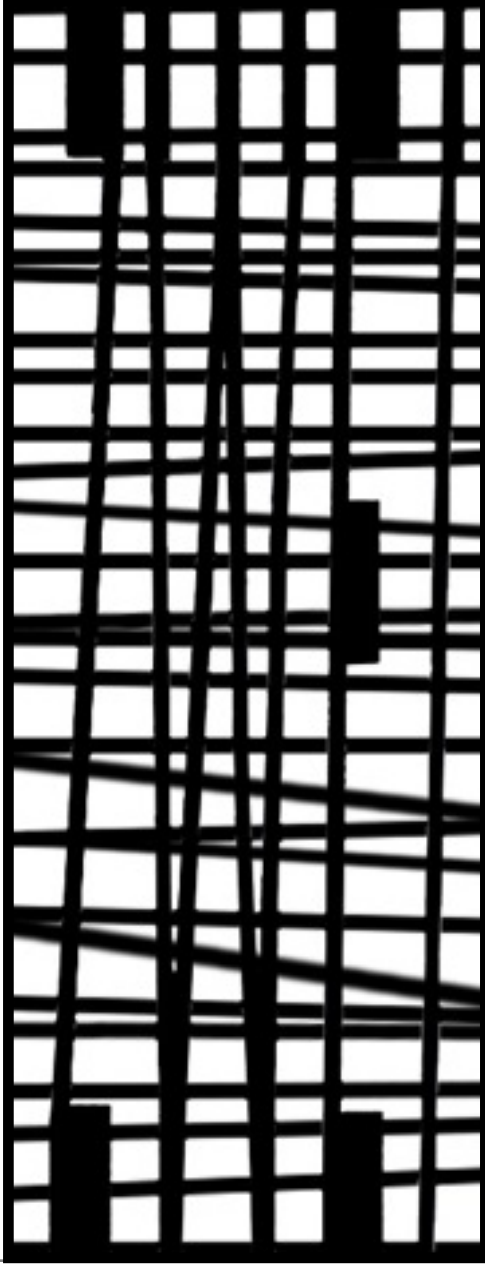
Für dieses Rätsel gibt es eine Regel, die ihr nicht brechen dürft! Kratzen oder Ähnliches ist verboten.

Anlage E1

Psst! Unter dem Lehrerpult!

Laut der Säure-Base-Definition nach Brönsted sind Säuren Stoffe, die Protonen abgeben können. Säuren sind demnach Protonendonoren.

Basen dagegen sind Stoffe die Protonen aufnehmen. Daher handelt es sich bei Basen um Protonenakzeptoren.



Rätsel 1c Lösung

Die SuS sollen die Säure-Base-Definition nach Brönsted wieder zusammensetzen. Auf der Rückseite ergibt sich dadurch ein Geflecht aus Linien. Wird die Rückseite etwas schräg gehalten, so lässt sich das Zahlenwort „Zwei“ lesen.

Vorbereitung

1. Das Material 1c ausdrucken, bei der Hälfte knicken und zusammenkleben, sodass auf der Vorderseite der Text und auf der Rückseite das Liniengeflecht abgebildet ist.
2. Material 1c in sechs Rechtecke zerschneiden.
3. Drei Rechtecke von Material 1c in den mit der Gruppenfarbe markierten Briefumschlag (in der Gruppenkiste) legen.
4. Drei Rechtecke von Material 1c, Anlage F1 und Anlage G1 zusammen in einen neuen Briefumschlag legen, der mit „Gelöstes Kalkproblem“ beschriftet ist. Den Briefumschlag unter dem Lehrerpult befestigen.
5. In die Gruppenkiste Tesafilm/Klarsichthülle legen.

Vorderseite

Laut der Säure-Base-Definition nach Brönsted sind Säuren Stoffe, die Protonen abgeben können. Säuren sind demnach Protonendonoren.

Basen dagegen sind Stoffe die Protonen aufnehmen. Daher handelt es sich bei Basen um Protonenakzeptoren.

Rückseite



Anlage F1

Ich hoffe, es geht euch gut, wenn nicht...nun denken wir lieber positiv, richtig? Gut, gut ... das kleine Kalk-Problem müsste jetzt auch wieder unter Kontrolle sein.

Ich erinnere mich gut an diese Prüfung. Eure wird jedoch ein wenig anders aussehen. Denkt daran, wenn Ihr mal nicht weiter wisst, kann es helfen eine andere Perspektive in Betracht zu ziehen.

Ach wusstet Ihr übrigens, dass vor sich hin malen die Konzentration steigert? Wer hätte gedacht, dass Gekritzeln so hilfreich sein kann!

Acid Base Global

Wissensrückgriff

An: Versuchsgruppe 1



Sehr geehrte Versuchsgruppe 1,

die Prüfungen neigen sich dem Ende zu.

Ein guter Wissenschaftler ist in der Lage, jederzeit auf sein erworbenes Wissen zurückzugreifen. Stellen Sie sich nur vor, wo die Menschheit ohne diese Fähigkeit wäre?

Bei Nichterfüllung der Aufgabe folgen Konsequenzen.

Mit freundlichen Grüßen

Acid Base Global

Gruppe 2: Orangensaft

Rätsel 2a

Sicherheitshinweise	-
Geräte	2 Bechergläser Pinzette
Chemikalien	Minz-Mentos Frucht-Mentos Wasser
Vorbereitung seitens der Lehrkraft	In zwei voneinander getrennte Bechergläser werden je zwei Frucht- bzw. zwei Minz-Mentos gegeben. Die Bechergläser werden mit Wasser gefüllt und ab und zu geschwenkt bis sich die Ummantelung der Mentos gelöst hat. Die Mentos sollten nun gleich aussehen.
Zu beachten	Bei den Frucht-Mentos eignen sich nur die gelben und orangen Mentos. Die pinken Mentos sowie die Sorte Rainbow sind ungeeignet, da Farbrückstände zurückbleiben.
Schülerexperiment	
Geräte	2-3 Bechergläser Pinzette
Chemikalien	Probe 1 und 2 Wasser Universalindikator Bromthymolblau
Durchführung	Zwei oder drei Bechergläser werden mit Wasser befüllt. Der Universalindikator wird hinzugegeben. Das dritte Becherglas kann zum Vergleich dienen. Die zwei zu untersuchenden Mentos werden in getrennte Bechergläser gegeben.
Beobachtung	<p>Universalindikator:</p> <p>Becherglas (Minz-Mentos): grün Becherglas (Vergleichsprobe): grün Becherglas (Frucht-Mentos): orangerot</p> <p>Bromthymolblau (Zweiter Versuch):</p> <p>Becherglas (Minz-Mentos): blau Becherglas (Vergleichsprobe): grün Becherglas (Frucht-Mentos): gelb</p>
Ergebnis	Die Frucht-Mentos enthalten im Gegensatz zu den Minz-Mentos Zitronensäure und färben daher den Universalindikator rötlich bzw. den Bromthymolblau Indikator gelblich. Der Minz-Mentos bleibt dagegen im neutralen Bereich. So ist eine Unterscheidung der Sorten möglich.

Entsorgung	Flüssigkeiten, die Bromthymolblau enthalten, müssen in den Behälter für flüssige, organische Abfälle ohne Halogene gegeben werden.
------------	--

Vorbereitung

1. Vorbereitung seitens der Lehrkraft durchführen (siehe oben).

Vorbereitung Teil 1

2. Den „vergifteten“ Frucht-Mentos in einen kleinen Beutel packen und mit Probe **2** beschriften.
3. Den Minz-Mentos in einen kleinen Beutel legen und mit Probe **1** beschriften.
4. Briefumschlag mit Gruppenfarbe markieren.
5. Die beiden Proben und Anlage A2 in den Briefumschlag legen und diesen der Gruppenkiste hinzufügen.
6. Einen weiteren Briefumschlag mit „Antwort: Probe 1“ beschriften und Anlage C2 hinzufügen.
7. Einen weiteren Briefumschlag mit „Antwort: Probe 2“ beschriften und Anlage B2 hinzufügen.

Vorbereitung Teil 2

8. Den „vergifteten“ Frucht-Mentos in einen kleinen Beutel packen und mit Probe **1** beschriften.
9. Den Minz-Mentos in einen kleinen Beutel legen und mit Probe **2** beschriften.
10. Briefumschlag mit Gruppenfarbe markieren und „Zweiter Versuch“ auf die Vorderseite schreiben.
11. Die beiden Proben in den Briefumschlag legen und diesen der Gruppenkiste hinzufügen.
12. Einen weiteren Briefumschlag mit „Antwort: Probe 1 (Zweiter Versuch)“ beschriften. Dieser Umschlag bleibt leer.
13. Einen weiteren Briefumschlag mit „Antwort: Probe 2 (Zweiter Versuch)“ beschriften und einen Zettel auf den Briefumschlag „Antwort Probe 1“ steck hineinlegen.
14. Die Briefumschläge in der Gruppenfarbe werden zur Seite gelegt. Alle anderen Briefumschläge kommen in die Gruppenkiste.
15. Drei kleine Bechergläser, eine Pinzette und Universalindikator in die Gruppenkiste legen.
16. Der Indikator Bromthymolblau sowie einer der Umschläge in der Gruppenfarbe verbleiben bei der Lehrkraft. Diese gibt ihn an die jeweilige Gruppe, sollte der erste Versuchsdurchlauf zu Anlage B2 geführt haben.

Acid Base Global

Lebensmittelversorgung

An: Versuchsgruppe 2



Sehr geehrte Versuchsgruppe 2,

es ist für uns von großem Interesse die Veränderung des menschlichen Verhaltens in Stresssituationen zu beobachten. Daher wäre es kontraproduktiv, wenn wir Ihnen uneingeschränkten Zugang zu Nahrungsmitteln gewähren würden. Sie verhungern zu lassen ist jedoch ebenfalls nicht im Sinne unseres Unternehmens.

Auf dem heutigen Menüplan stehen wundervolle Frucht-Mentos und erfrischende Minz-Mentos. Sie dürfen jedoch nur eine Sorte wählen. Beide Sorten sehen vollkommen gleich aus und unterscheiden sich nur in ihrem *Inneren*.

Bevor Sie Ihre endgültige Wahl treffen, sollten Sie wissen, dass wir die Frucht-Mentos mit Gift verfeinert haben. Dies erleichtert die Entscheidung ungemein, nicht wahr? Jetzt müssen Sie nur noch herausfinden, welche der beiden Proben *essbar* ist.

Mit freundlichen Grüßen

Acid Base Global

Acid Base Global



Ergebnis der Lebensmittelversorgung

An: Versuchsgruppe 2

Sehr geehrte Versuchsgruppe 2,

wir haben uns so viel von Ihnen versprochen! Daher ist unsere Enttäuschung über Ihre Entscheidung umso größer.

Nun denn, der Aufsichtsrat hat beschlossen, Ihnen eine letzte Chance zu geben. Sie erhalten von einer Aufsichtsperson neue Proben. Die Prüfung Ihrer intellektuellen Fähigkeiten bleibt jedoch dieselbe.

Enttäuschen Sie uns kein zweites Mal. Und denken Sie daran, jede Handlung hat Konsequenzen!

Wir wünschen ein gutes Gelingen!

Mit freundlichen Grüßen

Acid Base Global

Acid Base Global



Ergebnis der Lebensmittelversorgung

An: Versuchsgruppe 2

Sehr geehrte Versuchsgruppe 2,

wir sind höchst erfreut Ihnen mitteilen zu können, dass Sie unsere Erwartungen erfüllt haben.

Ein guter Wissenschaftler ist in der Lage jederzeit auf sein erworbenes Wissen zurückzugreifen. Stellen Sie sich nur vor, wo die Menschheit ohne diese Fähigkeit wäre?

Bei Nichterfüllung der Aufgabe folgen Konsequenzen.

Wir wünschen ein gutes Gelingen!

Mit freundlichen Grüßen

Acid Base Global

Rätsel 2b

ätzend



pH < 7



pOH > 7



Bitterer,
seifiger
Geschmack



in wässriger Lösung
elektrisch leitfähig



Elektronenakzeptor



Elektronendonor



löst oft organisches
Material



meistens wasserlöslich



saurer Geschmack



löst häufig unedle Metalle auf



pH > 7



pOH < 7



Protonenakzeptor



stechender Geruch



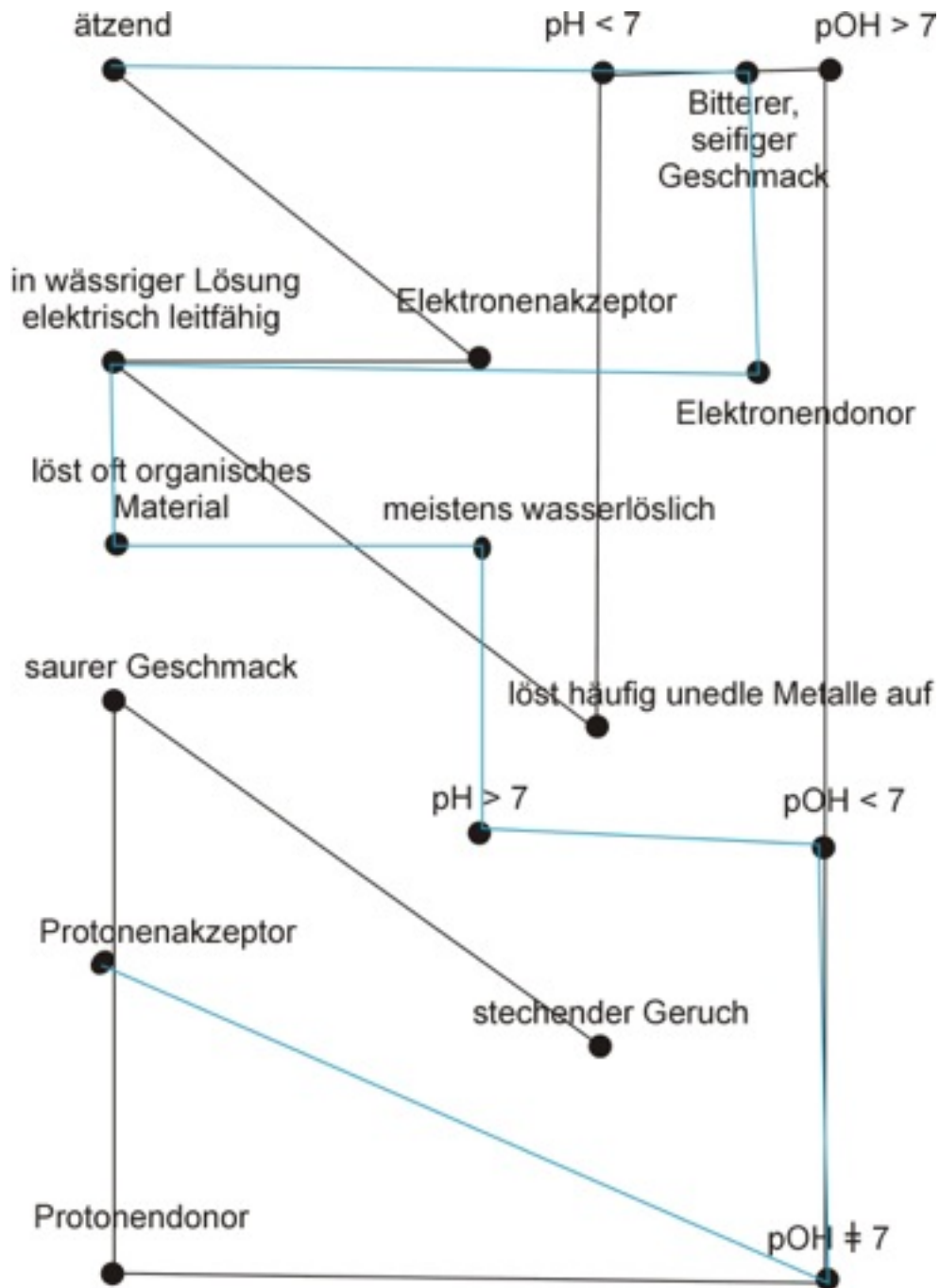
Protonendonor



pOH ≠ 7



Lösung



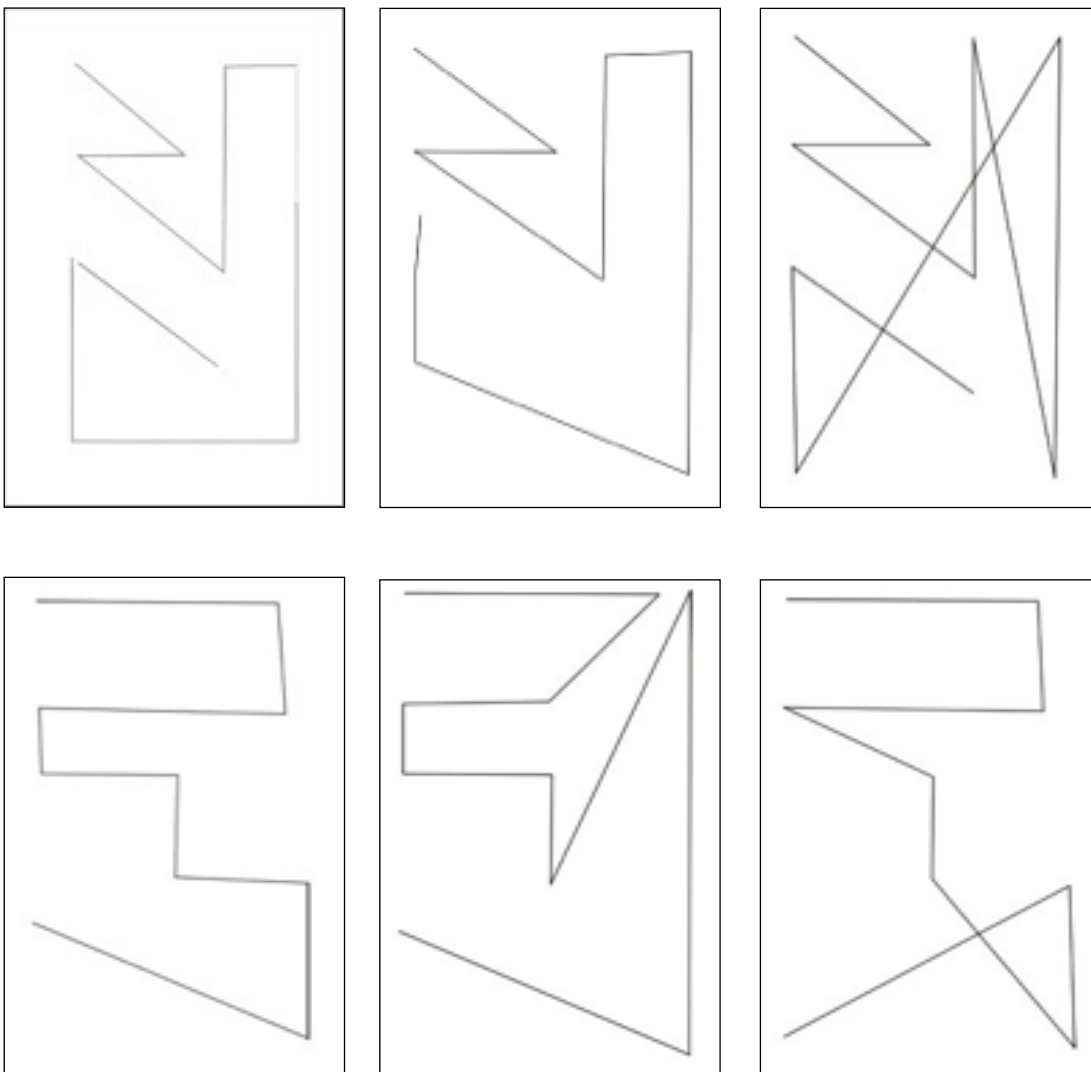
Die SuS verbinden z. B. mit dem roten Foliestift in alphabetischer Reihenfolge alle Eigenschaften, die Säuren zugeordnet werden können. Analog werden mit dem blauen Foliestift die Eigenschaften verbunden, die zu Basen gehören. Daraus ergeben sich zwei Muster. Die SuS müssen ihre beiden Muster mit den sechs vorhandenen Mustern vergleichen, um an die nächsten zwei Hinweise zu gelangen.

Vorbereitung

1. Material Rätsel 2b drucken und laminieren.
2. Einen roten und einen blauen Foliestift in die Gruppenkiste packen.
3. Anlage E2 in den bereits farbig markierten Briefumschlag legen.
4. 6 Briefumschläge jeweils mit einem Muster aus Anlage D2 bekleben.
5. Die Briefumschläge mit den beiden mittleren und den beiden ganz rechten Mustern bleiben leer.
6. In die zwei Briefumschläge mit den ganz linken Mustern werden je zwei Dominosteine (Rätsel 2c) gegeben.

Statt zu laminieren und Foliestifte zu nutzen, könnten durch die Punkte des Rätsels von hinten Musterbeutelklammern gesteckt werden. Nun werden ein roter und ein blauer Wollfaden in die Gruppenkiste gelegt. Diese werden anstelle der Foliestifte genutzt, in dem sie um die jeweilige Musterbeutelklammer gewickelt werden.

Anlage D2



Anlage E2

Lasst Euch nicht beirren! Es sollte funktionieren, wenn Ihr die alphabetische Reihenfolge beachtet.

Das Ergebnis sieht ein wenig seltsam aus, aber Ihr müsst die Eigenschaften der Säuren und die Eigenschaften der Basen getrennt voneinander betrachten!

Oh, da kommt jemand. Ich muss jetzt aufhören.

H_3O^+	$NaOH$
Natron- lauge	Hydroxid- Ion
OH^-	HNO_3
Salpeter- säure	H_2CO_3
Kohlen- säure	Salz- säure
HCl	KOH
Kali- lauge	$Ca(OH)_2$

Schwefel- säure	Calcium- hydroxid
Phosphor- säure	H_2SO_4
	H_3PO_4
	Oxonium- Ion

Acid Base Global



Summenformel

An: Versuchsgruppe 1

Sehr geehrte Versuchsgruppe 1,

die Prüfungen neigen sich dem Ende zu.

Damit wir Sie im Labor einsetzen können, müssen Sie einen sicheren Umgang mit dem chemischen Fachvokabular vorweisen können. Dazu gehört natürlich auch den (Trivial-)Namen eines Stoffes bzw. einer Verbindung der zugehörigen Summenformel zu kennen.

Stellen Sie sich nur einmal vor, jemand kippt die falschen Chemikalien zusammen, weil die Person nicht wusste, worum es sich dabei genau handelt. Welch verheerende Folgen!

Wie dem auch sei, wir wünschen Ihnen gutes Gelingen!

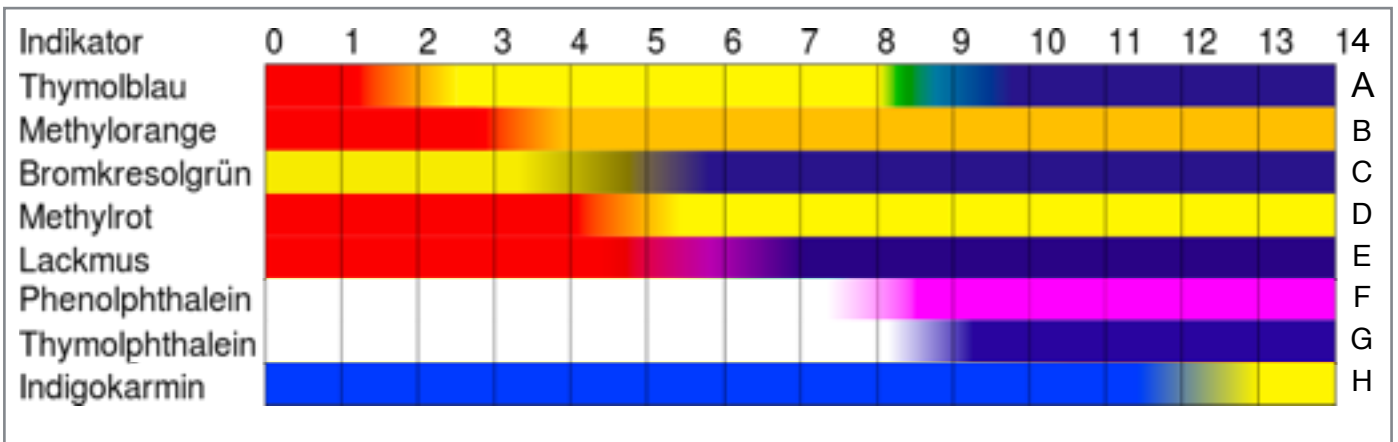
Mit freundlichen Grüßen

Acid Base Global


Gruppe 3: Kaffee

Rätsel 3a

Anlage A3



Anlage B3

Probe		Versuchsproben:		
1	?	Batteriesäure	pH 0	Wie?
2		Cola	pH 3	
3		Mineralwasser	pH 6	
4		Meerwasser	pH 7,5	
5		Waschmittellösung	pH 10	Experiment
6		Rohrreiniger	pH 14	Nur theoretisch !
Alle guten Dinge sind drei...				Phenolphthalein FED

Rätsel 3a Lösung

Die SuS haben die Aufgabe in der Theorie herauszufinden, bei was es sich um die Proben 1 bis 6 handelt. Hierfür dürfen sie drei Indikatoren wählen.

Vorbereitung

1. Eine Kiste und einen Briefumschlag mit der Gruppenfarbe markieren
2. Material ausdrucken und ausschneiden. Anlage C3 muss 5 mal ausgedruckt werden.
3. 5 Briefumschläge mit den Buchstaben A, B, C, D, F und G beschriften.
4. In die Briefumschläge mit den Buchstaben B, C, D, F und G kommt jeweils Anlage C3.
5. In den Briefumschlag A kommt das Endrätsel.
6. Anlage A3 und B3 werden in den mit der Gruppenfarbe markierten Briefumschlag gelegt.
7. Die Briefumschläge A bis G werden in die Gruppenkiste gelegt. Der Briefumschlag in der Gruppenfarbe wird zur Seite gelegt.

Lösung

Über den Indikator Thymolblau (A) lässt sich eindeutig die Batteriesäure identifizieren. Zudem lassen sich die Versuchsproben in zwei Gruppen aufteilen: Cola, Mineralwasser, Meerwasser (gelb) und Waschmittellösung sowie Rohreiniger (dunkelblau).

Rohreiniger und Waschmittellösung werden durch den Indikator Indigokarmin (H) unterschieden. Cola, Mineralwasser und Meerwasser durch den Lackmusindikator (E).

Acid Base Global



Überprüfung der Proben
An: Versuchsgruppe 3

Sehr geehrte Versuchsgruppe 3,

wir müssen Ihnen leider mitteilen, dass die von Ihnen vorgeschlagene Lösung zu Unstimmigkeiten geführt hat.

Eine Zuordnung der Proben konnte nicht gewährleistet werden!

Es scheint, als müssten wir unsere Einschätzung bzgl. Ihrer überdenken.

Mit freundlichen Grüßen

Acid Base Global



Rätsel 3b

Sicherheitshinweise	-
Geräte	Topf Sieb Flasche Pinsel bedrucktes/beschriebenes Papier Becherglas Teelöffel
Chemikalien	Rotkohl Wasser Natron
Vorbereitung seitens der Lehrkraft	<p>Indikator herstellen: Beide Gruppen benötigen den Rotkohlindikator. Hierfür werden einige Rotkohlblätter für ca. 15 min gekocht. Anschließend lässt man das Ganze noch ziehen, bis eine intensive violette Färbung des Wassers vorliegt. Das Wasser bzw. den Indikator auffangen und in einer Flasche o.ä. abfüllen. Den Indikator bis zum Unterrichtstag kühl lagern.</p> <p>Papier anfertigen: Auf das Papier (Anlage E3) kann eine Definition gedruckt werden, eine Berechnung stehen ö.ä., die zwar mit dem Thema zu tun hat, aber nicht als Hinweis fungiert. Zwischen den Zeilen wird der nächste Hinweis: „(Säure-Base) mal Ampholyt“ aufgetragen.</p> <p>Vorbereitung der Zauberschrift: 1-2 Teelöffel Natron mit der gleichen Menge an Wasser vermengen und mit einem Pinsel auf das bedruckte/beschriebene Papier aufbringen. Den Schriftzug mehrfach nachfahren für ein optimales Ergebnis. Das Blatt trocknen lassen.</p>
Schülerexperiment	
Geräte	präpariertes Papier Lappen
Chemikalien	<p>Rotkohlindikator</p> <p>Traubensaft könnte alternativ verwendet werden, jedoch war das Ergebnis nicht so deutlich wie bei der Verwendung von Rotkohlsaft.</p>
Durchführung	Die SuS sollen den Rotkohlsaft (Indikator) mit Hilfe eines Lappens auf das Papier aufbringen.

Beobachtung	Die saure Zauberschrift färbt sich durch den Indikator lila/rötlich. Die basische Zauberschrift färbt sich durch den Indikator gelb/grün. Somit lässt sich die Botschaft lesen.
Ergebnis	Beim Rotkohlsaft handelt es sich um einen natürlichen Indikator. Je nach Säure bzw. Base kommt es zu einer bestimmten Färbung.
Entsorgung	Das benutzte Papier ist ebenso wie die Reste der Zauberschrift und der Indikator unbedenklich und kann dem Abfall bzw. dem Ausguss zugeführt werden.

Vorbereitung

1. Material ausdrucken und ggfs. ausschneiden.
2. Vorbereitung seitens der Lehrkraft durchführen (siehe oben).
3. Einen Briefumschlag mit den Buchstaben E beschriften und den Bogen mit der Zauberschrift sowie Anlage D3 reinlegen.
4. Briefumschlag, Rotkohllindikator und Lappen in die Gruppenkiste legen.

Anmerkung

Die vorgeschlagene Beschriftung des Zauberschrift-Blatts auf der nächsten Seite muss nicht übernommen werden. Sie können auch etwas vollkommen anderes aufschreiben. Wichtig ist nur, dass zwischen den Zeilen der Hinweis notiert wird.

Lösung

(Säure-Base) mal Ampholyt

Anlage D3

<i>Ich hoffe, Ihr konntet etwas aus meinen Notizen nutzen. Wie auch immer, Ihr habt es ja geschafft. Lasst uns keine Zeit verschwenden!</i>
<i>In einer Zeit des stetigen Informationsüberflusses ist es von Bedeutung, wichtige Informationen erkennen zu können. Manchmal muss man hierfür die Fähigkeit besitzen zwischen den Zeilen lesen zu können.</i>

Bei Indikatoren handelt es sich um organische Säuren. Mit Hilfe von Indikatoren können die pH-Werte von Lösungen abgeschätzt werden. Die untersuchte Säure besitzt dabei eine andere Farbe als die zugehörige Base.

Rätsel 3c

H ₂ O	Ca(OH) ₂	HNO ₃	H ₃ O ⁺ (aq)
HSO ₄ ⁻ (aq)	HCl	H ₂ CO ₃	H ₂ SO ₄
KOH	H ₃ PO ₄	NaOH	

Vorbereitung

1. Material Rätsel 3c ausdrucken und die Bechergläser grob ausschneiden.
2. Briefumschlag auf der Vorderseite mit H beschriften und die ausgeschnittenen Bechergläser sowie Anlage F3 hineinlegen.
3. Briefumschlag in die Gruppenkiste legen.

Lösung

Die SuS müssen einordnen, welche der oben genannten Summenformeln als Base, Säure oder Ampholyt nach der Definition von Brönsted reagieren würde. Anschließend wird mit Hilfe der Formel aus Rätsel 3b die Code-Zahl berechnet.

Säure	Ampholyt	Base
H ₃ PO ₄	HSO ₄ ⁻	KOH
H ₃ O ⁺	H ₂ O	NaOH
HCl		Ca(OH) ₂
H ₂ SO ₄		
H ₂ CO ₃		
HNO ₃		

$$(\text{Säure} - \text{Base}) * \text{Ampholyt} = (6 - 3) * 2 = 6 \text{ (Codezahl)}$$

Acid Base Global

Reaktionsverhalten

An: Versuchsgruppe 3



Sehr geehrte Versuchsgruppe 3,

da sich unser Unternehmen besonders stark mit der *SÄURE-BASE*-Chemie auseinandersetzt, ist es für uns von Interesse, wie weit ihr Wissen in diesem Bereich vorhanden ist.

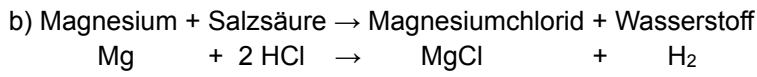
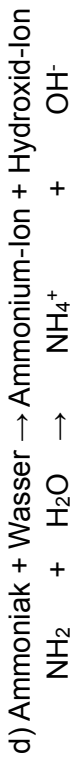
Sie müssen in der Lage sein Chemikalien aufgrund grundlegender Definition zu unterscheiden und bestimmten Gruppen zuzuordnen. In diesem Fall stehen ihnen drei Kategorien zur Verfügung. Eine dieser Kategorien ist „reagiert als Ampholyt“.

Mit freundlichen Grüßen

Acid Base Global

Gruppe 4: Wasser

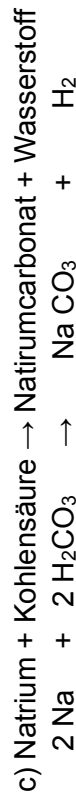
Rätsel 4a



Säuren sind Stoffe, die in wässrigen Lösungen H_3O^+ -Ionen bilden. Basen sind Stoffe, die in wässrigen Lösungen H^+ -Ionen bilden (Arrhenius).

Definition Neutralisation:

Eine chemische Reaktion, bei der eine Säure und eine Base zu Wasser und einem Säurerest-Ion reagieren, wird als Neutralisation bezeichnet.



Gesucht ist die Konzentration der Oxonium-Ionen und Hydroxid-Ionen einer Seifenlösung mit $\text{pH} = 8,6$.

$$\text{pH} = 8,6$$

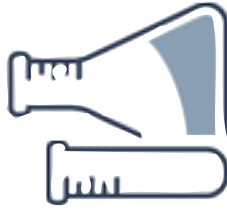
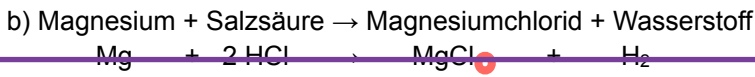
$$c(\text{H}_3\text{O}^+) = 10^{-\text{pH}} \text{ mol/l} = 10^{-8,6} \text{ mol/l}$$

$$14 = \text{pOH} + \text{pH}$$

$$\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 8,6 = 5,4$$

$$c(\text{OH}^-) = 10^{-\text{pOH}} \text{ mol/l} = 10^{-5,4} \text{ mol/l}$$

Rätsel 4a Lösung



Säuren sind Stoffe, die in wässrigen Lösungen H_3O^+ -Ionen bilden. Basen sind Stoffe, die in wässrigen Lösungen OH^- -Ionen bilden (Arrhenius).

Definition Neutralisation:

Eine chemische Reaktion, bei der eine Säure und eine Base zu Wasser und einem Salzbrest-Ion reagieren, wird als Neutralisation bezeichnet.



Gesucht ist die Konzentration der Oxonium-Ionen und Hydroxid-Ionen einer Seifenlösung mit $\text{pH} = 8,6$.

$\text{pH} = 8,6$

$c(\text{H}_3\text{O}^+) = 10^{-\text{pH}} \text{ mol/l} = 10^{-8,6} \text{ mol/l}$

$14 = \text{pOH} + \text{pH}$

$\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 8,6 = 5,4$

$c(\text{OH}^-) = 10^{-\text{pOH}} \text{ mol/l} = 10^{-5,4} \text{ mol/l}$

Die SuS müssen alle falschen Lösungen markieren und im Uhrzeigersinn nacheinander verbinden. Die erhaltene Form führt zum nächsten Hinweis.

Vorbereitung

1. Das Rätsel 4a und die Anlage A4 zu den Plättchen (Rätsel 4b) in den farbig markierten Briefumschlag (bereits in der Gruppenkiste) legen.
2. Folienstift in die Gruppenkiste legen.

Anmerkung

Bei dem Material für dieses Rätsel handelt es sich um Verbrauchsmaterial d. h. für jeden erneuten Durchgang muss es erneut ausgedruckt werden. Alternativ könnte das Material laminiert werden. Der genutzte Folienstift zum Markieren und Verbinden der Fehler ließe sich somit wegwischen, sodass das Material wiederverwendet werden kann.

Acid Base Global

Trial and Error

An: Versuchsgruppe 4



Sehr geehrte Versuchsgruppe 4,

wir heißen Sie herzlichst willkommen zu unserem kleinen Experiment.

Sie kennen sicherlich die Redewendung „Irren ist menschlich“. Diese ist in der Tat wahr, wird jedoch nicht in unserem Unternehmen geduldet. Stellen Sie sich nur einmal vor, was für verheerende Folgen eine inkorrekte Berechnung mit sich ziehen könnte!

Wie Sie den beigefügten Unterlagen entnehmen können, war eines unserer Forschungsobjekte zum Schluss ein wenig ... nennen wir es verwirrt.

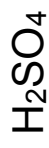
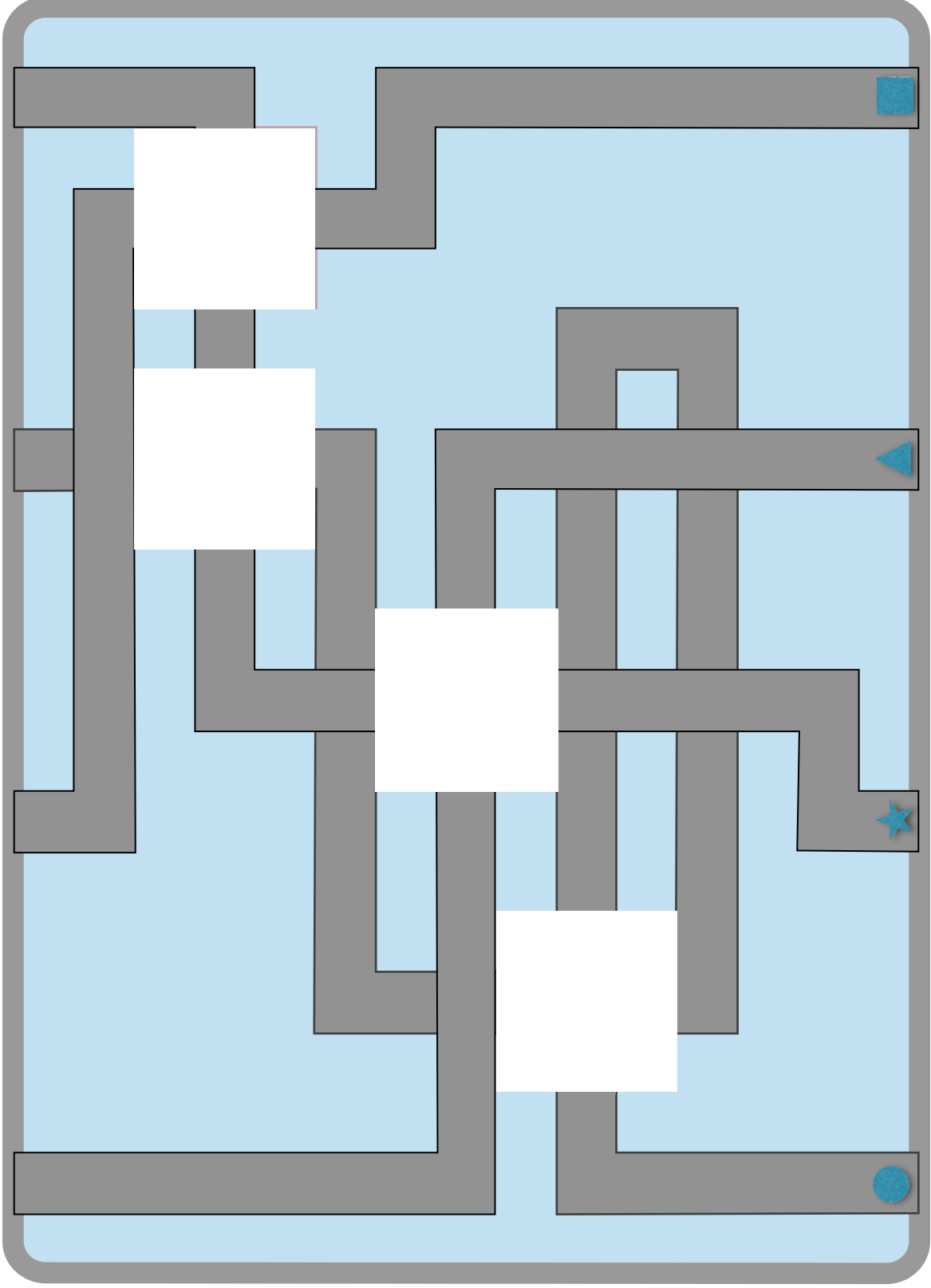
Dies bietet uns jedoch eine schöne Gelegenheit ihre Kenntnisse einem kurzen Test zu unterziehen. Denken Sie immer daran, dass die *Zeit* läuft und zu Ihren Ungunsten *niemals rückwärts!*

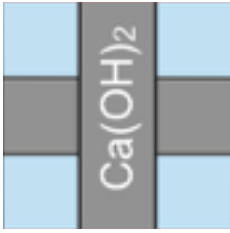
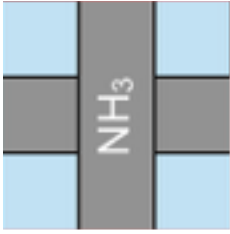
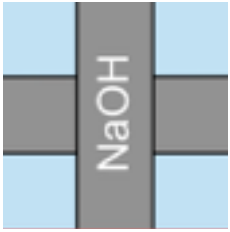
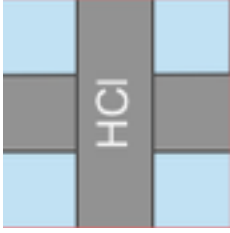
Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!

Mit freundlichen Grüßen

Acid Base Global

Rätsel 4b





Rätsel 4b Lösung

NaNO₃ + H₂O

NH₄Cl + 2 H₂O

NaCl + H₂O

CaSO₄ + 2 H₂O

NaOH

HCl

NaOH

Ca(OH)₂

NH₃

HCl

H₂SO₄

HNO₃

HCl

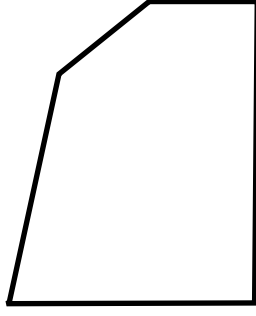
Die SuS sollen die vier Neutralisationsreaktionen mit Hilfe der vorgehenden Plättchen ergänzen. Auf der Rückseite der einzelnen Plättchen sind Zahlen von 1 bis 4 notiert. Sind die Reaktionsgleichungen richtig aufgestellt, dann wird eine bestimmte Zuordnung von Zahlen und Symbolen (siehe Tabelle) erhalten.

Symbol	Edukt	Zahl
Kreis	HCl	2
Stern	Ca(OH) ₂	4
Dreieck	NaOH	3
Quadrat	NH ₃	1

Vorbereitung

1. Material ausdrucken und die rot umrandeten Quadrate bzw. die weißen Quadrate ausschneiden (Cutter optimal). Die Rückseite der vier quadratischen Plättchen mit Zahlen von 1 bis 4 gemäß der Tabelle beschriften.
2. Die vier Plättchen in den mit der Gruppenfarbe markierten Briefumschlag zu dem Fehlerbogen (Rätsel 4a) legen.
3. Einen Briefumschlag mit Anlage B4 bekleben. Anlage C4 und das zugeschnittene Labyrinth hineinlegen.
4. Den Briefumschlag in der Gruppenfarbe zur Seite legen.
5. Aktenfolie A4 und den Briefumschlag gekennzeichnet mit Anlage B4 in die Gruppenkiste legen.

Anlage B4



Acid Base Global

Rohrsystem

An: Versuchsgruppe 4



Sehr geehrte Versuchsgruppe 4,

wir gratulieren Ihnen zu dem bestandenen Test. Nun denn lassen Sie uns fortfahren.

Beim letzten Umbau unserer Forschungseinrichtung wurden viele Rohre neu verlegt. Tragischerweise wurden vier Bauteile unseres Rohrsystems vergessen. Dies haben wir jedoch erst bemerkt, nachdem der Betrieb wieder aufgenommen wurde.

Da sich noch Chemikalienreste in den Röhren befinden könnten, würden wir unsere MitarbeiterInnen nur sehr ungern der Gefahr aussetzen. Glücklicherweise stehen uns ja genug Versuchspersonen dafür zur Verfügung!

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!

Mit freundlichen Grüßen

Acid Base Global

Rätsel 4c: Zauberschrift

Sicherheitshinweise	
Geräte	<p>Topf Sieb Flasche Pinsel bedrucktes/beschriebenes Papier Becherglas Teelöffel</p>
Chemikalien	<p>Rotkohle Wasser Essigessenz</p>
Vorbereitung seitens der Lehrkraft	<p>Indikator herstellen: Beide Gruppen benötigen den Rotkohleindikator. Hierfür werden einige Rotkohleblätter für ca. 15 min gekocht. Anschließend lässt man das Ganze noch ziehen, bis eine intensive violette Färbung des Wassers vorliegt. Das Wasser bzw. den Indikator auffangen und in einer Flasche o.ä. abfüllen. Den Indikator bis zum Unterrichtstag kühl lagern.</p> <p>Papier anfertigen: Auf das Papier (Anlage E4) kann eine Definition gedruckt werden, eine Berechnung stehen ö. ä., die zwar mit dem Thema zu tun hat, aber nicht als Hinweis fungiert. Zwischen den Zeilen wird der nächste Hinweis: „$\Delta - o - \square + \star$“ aufgetragen.</p> <p>Vorbereitung der Zauberschrift: Den Essig für die zweite Gruppe auf ein weiteres vorbereitetes Papier aufbringen. Auch hier sollte der Schriftzug mehrfach nachgezogen werden. Das Blatt trocknen lassen.</p>
Schülerexperiment	
Geräte	<p>präpariertes Papier Lappen</p>
Chemikalien	<p>Rotkohleindikator</p> <p>Traubensaft könnte alternativ verwendet werden, jedoch war das Ergebnis nicht so deutlich wie bei der Verwendung von Rotkohlsaft.</p>

Durchführung	Die SuS sollen den Rotkohlsaft (Indikator) mit Hilfe eines Lappens auf das Papier aufbringen.
Beobachtung	Die saure Zauberschrift färbt sich durch den Indikator lila/rötlich. Die basische Zauberschrift färbt sich durch den Indikator gelb/grün. Somit lässt sich die Botschaft lesen.
Ergebnis	Beim Rotkohlsaft handelt es sich um einen natürlichen Indikator. Je nach Säure bzw. Base kommt es zu einer bestimmten Färbung.
Entsorgung	Das benutzte Papier ist ebenso wie die Reste der Zauberschrift oder des Indikator unbedenklich und kann dem Abfall bzw. dem Ausguss zugeführt werden.

Vorbereitung

1. Vorbereitung seitens der Lehrkraft durchführen (siehe oben).
2. In den mit Anlage B4 markierten Brief (bereits in der Gruppenkiste) wird das Blatt mit der Zauberschrift hineingelegt.
3. Den Brief, den Rotkohlsindikator und den Lappen in die Gruppenkiste legen.
4. Anlage D4 in den mit der Gruppenfarbe markierten Brief hineinlegen (wurde zur Seite gelegt).

Anmerkung

Die vorgeschlagene Beschriftung (Anlage E4) des Zauberschrift-Blatts auf der nächsten Seite muss nicht übernommen werden. Sie können auch etwas vollkommen anderes aufschreiben. Wichtig ist nur, dass zwischen den Zeilen der Hinweis notiert wird.

Lösung

Dreieck - Kreis - Quadrat + Stern = 3 - 2 - 1 + 4 = 4

Die Codezahl dieser Gruppe lautet 4.

Anlage D4

<i>Das Offensichtlichste ist nicht immer Teil der Lösung. Manchmal muss man zwischen den Zeilen lesen.</i>														
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Bei Indikatoren handelt es sich um organische Säuren. Mit Hilfe von Indikatoren können die pH-Werte von Lösungen abgeschätzt werden. Die untersuchte Säure besitzt dabei eine andere Farbe als die zugehörige Base.

Gruppe 5: Waschmittel

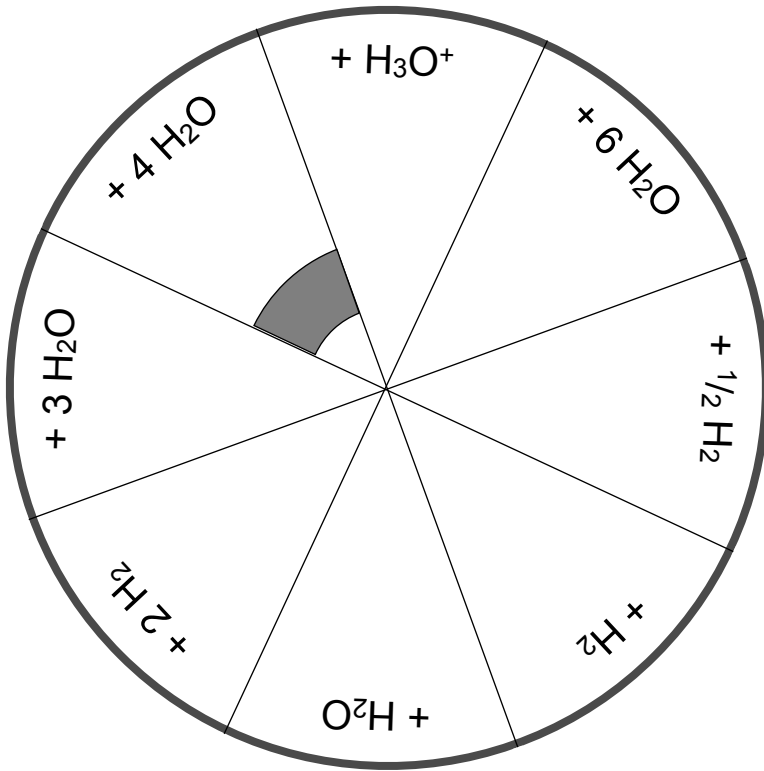
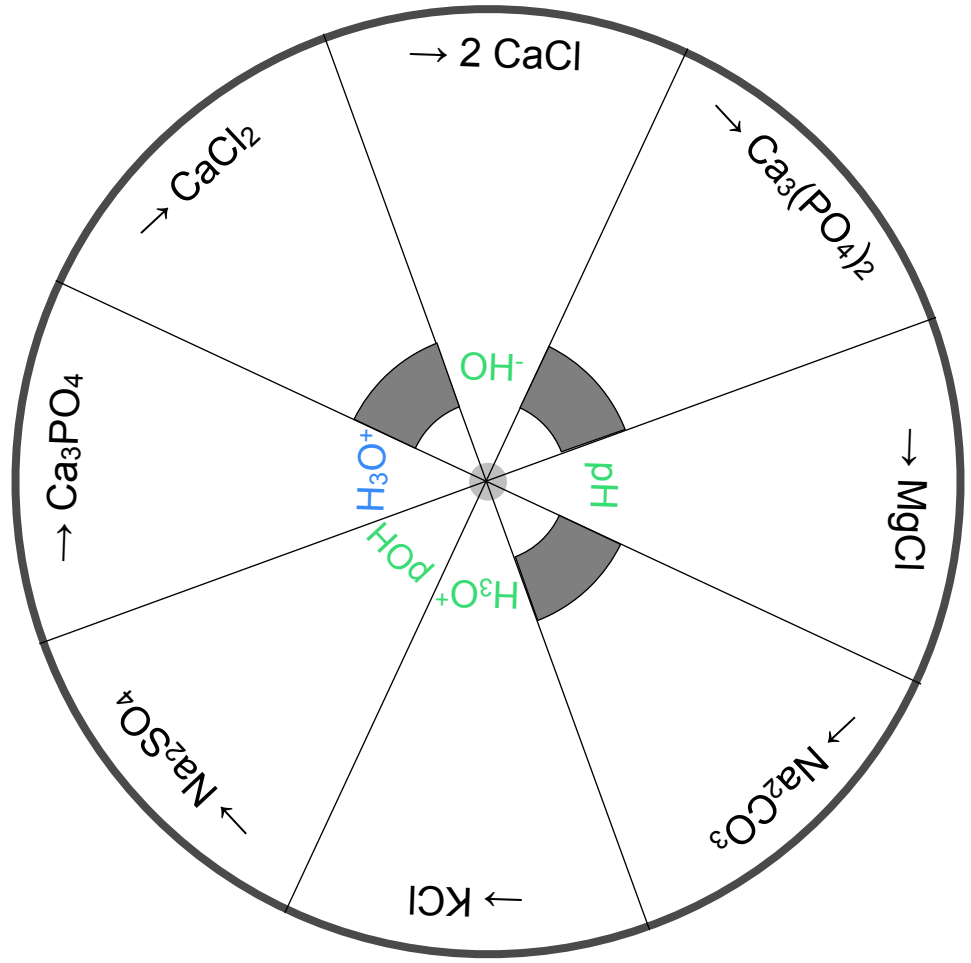
Vorbereitung

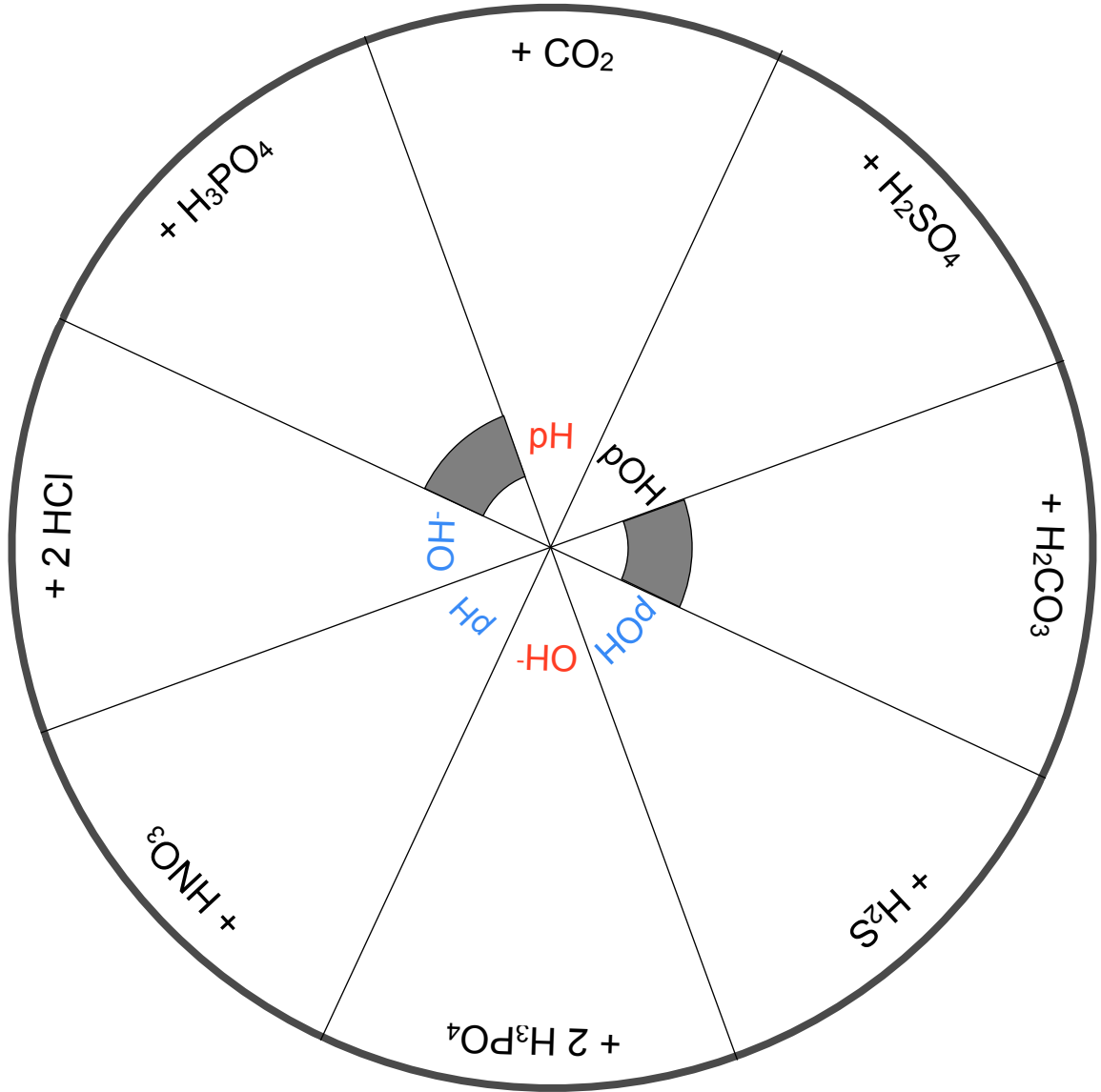
1. Gruppenkiste mit der Gruppenfarbe (hellblau) markieren.
2. Material Rätsel 5a ausdrucken und die einzelnen Scheiben ausschneiden.
3. Die grau unterlegten Fenster mit Hilfe eines Cutters entfernen.
4. Die Drehscheiben der Größe nach übereinander legen und mit einer Musterbeutelklammer verbinden.
5. Umschlag in der Gruppenfarbe markieren und Anlage A5 hineinlegen.

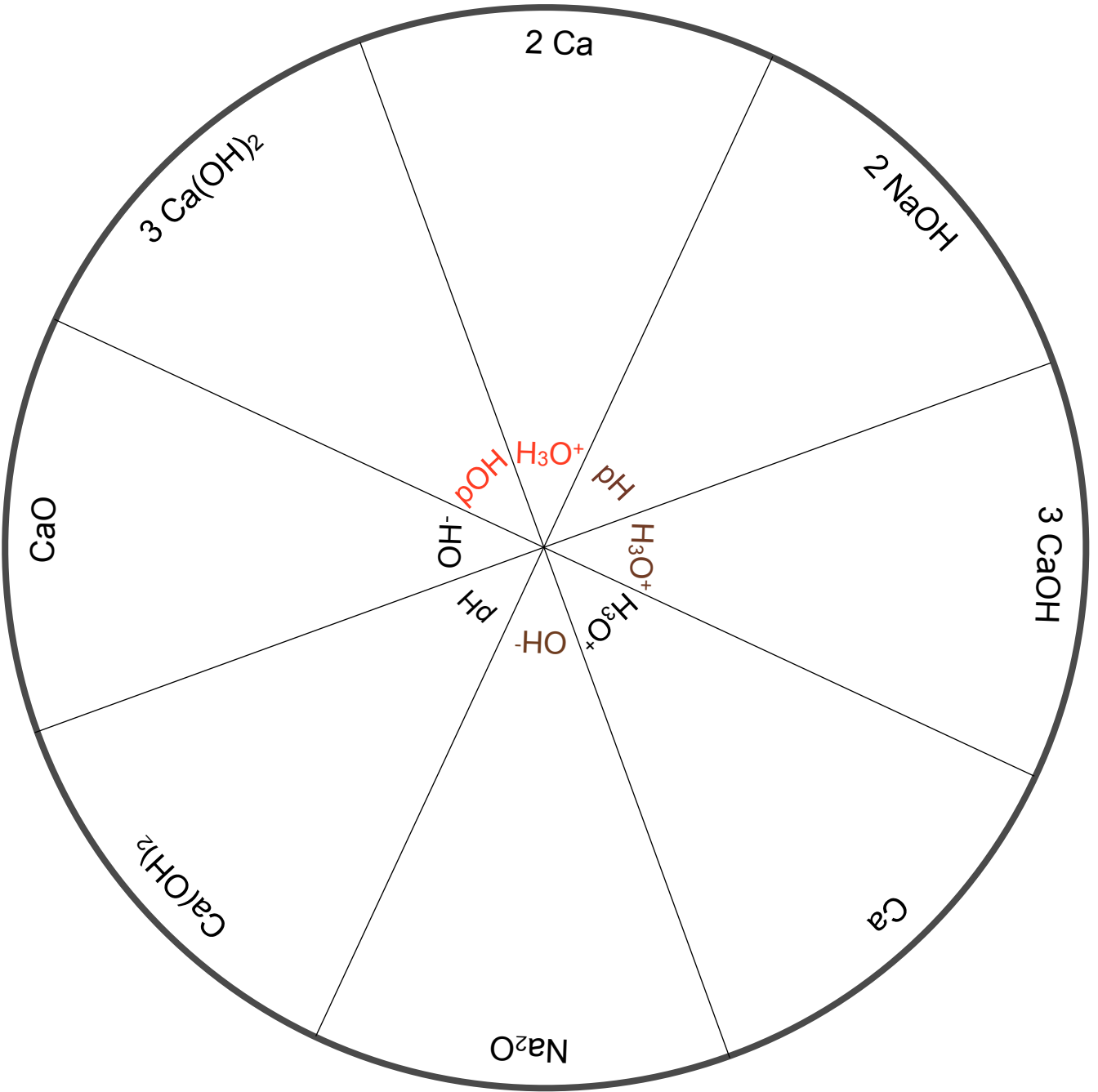
Lösung

Die SuS müssen zu den allgemeinen Wortgleichungen die passenden Reaktionsgleichungen drehen. Die äußeren beiden Bahnen geben die Edukte an, während die inneren beiden Bahnen die Produkte angeben. Für jede der Wortgleichungen gibt es nur eine Möglichkeit. In dem Fenster nahe des Kreismittelpunkts ergeben sich pH, pOH, c(OH⁻) und c(H₃O⁺), welche im Sinne des pH-Puzzles entsprechend eingefärbt sind.

1. Ca + 2 HCl → CaCl₂ + H₂ pOH
2. 3 Ca(OH)₂ + 2 H₃PO₄ → Ca₃(PO₄)₂ + 6 H₂O pH
3. Na₂O + H₂SO₄ → Na₂SO₄ + H₂O OH⁻
4. 2 NaOH + CO₂ → Na₂CO₃ + H₂O H₃O⁺







Acid Base Global

Spin the wheel

An: Versuchsgruppe 5



Sehr geehrte Versuchsgruppe 5,

wir heißen Sie herzlichst willkommen zu unserem kleinen Experiment.

Jeden Tag aufs Neue müssen die für den Produktionsprozess erwünschten Reaktionen eingegeben werden.

Dies bietet uns glücklicherweise gleich eine Gelegenheit zur Überprüfung Ihrer bisherigen Fähigkeiten und Kenntnisse. Ihre Aufgabe ist es vier Reaktionen einzugeben unter Berücksichtigung folgender Vorgaben:

1. Reaktion: Unedles Metall + Säure
2. Reaktion: Base + Säure
3. Reaktion: Metalloxyd + Säure
4. Reaktion: Lauge + Nichtmetalloxyd

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!

Mit freundlichen Grüßen

Acid Base Global



Rätsel 5b

Die SuS sollen die Kärtchen wieder korrekt zusammensetzen. Jedes **dick** umrandete Quadrat soll zum Schluss den pH-Wert sowie die dazugehörige Hydroxidionkonzentration, Oxoniumionkonzentration und den pOH-Wert enthalten. Die SuS erhalten über die Drehscheibe (Rätsel 5a) folgende Informationen in gekürzter Form:

1. **Grüne** Zahlen = **Hydroxidionkonzentration**
2. **Rote** Zahlen = **pOH-Wert**
3. **Blaue** Zahlen = **Oxoniumionkonzentration**
4. **Schwarze** Zahl = **pH-Wert**


Bei korrekter Zusammensetzung ergibt sich auf der Rückseite das Zahlenmeer und zwei teilweise verdeckte, gleichfarbige Quadrate.

10^7	10^{-13}
2	10

Vorbereitung

1. Material Rätsel 5b ausdrucken und die Karten entlang der gestrichelten Linie ausschneiden.
2. Die Kärtchen werden in den Briefumschlag mit der Gruppenfarbe gelegt.
3. Eine Aktenfolie A4 in die Gruppenbox legen.
4. Einen Briefumschlag beschriften mit „Diesen Umschlag erst öffnen, wenn ihr die Drehscheibe gelöst habt.“ und Anlage B5 hineinlegen.

Rätsel 5c

Sicherheitshinweise	
Geräte	Petrischale oder Becherglas
Chemikalien	Wasser Essig (oder eine beliebige andere Säure) verdünnte Natronlauge Phenolphthalein/Rotkohlsaftindikator (Siehe Gruppe 3/4)
Durchführung	Die SuS legen auf das Zahlenmeer die Petrischale und befüllen diese mit Wasser. Anschließend wird solange Säure oder ggf. Base hinzugegeben bis die im Zahlenmeer versteckte Botschaft durch die Lösung hindurch ersichtlich wird.
Beobachtung	Die Lösung verfärbt sich bei Zugabe von Base pink/magenta, wodurch die Botschaft durch die Lösung hindurch ersichtlich wird. Durch Zugabe von Säure entfärbt sich die Lösung wieder und die Botschaft „verschwindet“.
Entsorgung	Flüssigkeiten, die Phenolphthalein enthalten, werden dem halogenfreien organischen Abfall zugeführt. Bei der Verwendung des Rotkohlsaftindiaktors kann die Flüssigkeit im Ausguss entsorgt werden.

Vorbereitung

1. Geräte und Chemikalien in die Gruppenkiste legen.

Lösung

Durch eine rötlich-pinke Färbung des Indikators wird der unter dem Zahlenmeer (Rückseite des pH-Puzzles, Rätsel 3b) versteckte Schriftzug sichtbar. Er lautet wie folgt: „Die gesuchte Zahl ist 9.“

Rätsel 6a

Sicherheitshinweise	 
	Schülerexperiment
Geräte	3 Bechergläser 1 ml Einwegspritze 10 ml Einwegspritze Zahnstocher
Chemikalien	Verdünnte Salzsäure (0,1 M) Verdünnte Natronlauge (0,1 M) Bromthymolblau
Durchführung	Es werden 0,6 ml verdünnte Natronlauge in das Becherglas gegeben und mit 10 ml destilliertem Wasser aufgefüllt. Außerdem werden einige Tropfen des Indikators hinzugegeben. Anschließend wird 1 ml verdünnte Salzsäure mit der Einwegspritze blasenfrei aufgezogen. Anschließend wird die Salzsäure der Lösung tropfenweise unter Schwenken bzw. Rühren mit dem Zahnstocher hinzugegeben. Wenn es zu einem farblichen Umschwung der Lösung kommt, ist die Titration beendet.
Beobachtung	Die Lösung ist zu Beginn blau. Bei Zugabe von 0,5 ml Salzsäure verfärbt sich die Lösung grün.
Ergebnis	siehe Lösung
Entsorgung	Flüssigkeiten, die Bromthymolblau enthalten, werden dem halogenfreien organischen Abfall zugeführt.

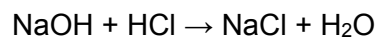
Die SuS führen eine Titration von Natronlauge mit Salzsäure durch. Anschließend wird mit dem Versuchsergebnis die Konzentration der Natronlauge berechnet. Diese führt zum nächsten Hinweis.

Vorbereitung

1. Eine Gruppenkiste in der Gruppenfarbe markieren und die Chemikalien sowie Geräte der Experimentierbeschreibung in diese legen.
2. Einen Briefumschlag mit 0,1 mol/l (+/- 0,01 mol/l) beschriften und Anlage B6 hinzufügen.
3. Je einen Briefumschlag mit 0,08 mol/l (+/- 0,01 mol/l) und 0,12 mol/l (+/- 0,01 mol/l) beschriften und jeweils mit Anlage C6 beschriften.
4. Anlage A6 wird in den Briefumschlag gelegt, der mit der Gruppenfarbe markiert wird bzw. in der Gruppenfarbe vorliegt.
5. Bis auf den in der Gruppenfarbe markierten Umschlag werden alle Briefe in die Gruppenkiste gelegt.

Lösung

1. Reaktionsgleichung



2. Stoffmengenverhältnis

$$n(\text{NaOH}) = n(\text{HCl})$$

3. Berechnung der Konzentration

$$c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) = c(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl})$$

$$c(\text{NaOH}) = (c(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl})) / V(\text{NaOH})$$

$$c(\text{NaOH}) = (0,1 \text{ mol/l} \cdot 0,00065 \text{ l}) / 0,0006 \text{ l} = 0,1083 \text{ mol/l}$$

Acid Base Global

Quantitative Analyse mittels Titration

An: Versuchsgruppe 6



Sehr geehrte Versuchsgruppe 6,

wir heißen Sie herzlichst willkommen zu unserem kleinen Experiment.

Unser letzter Laborant hat, bevor er von uns gegangen ist, vergessen die Konzentration der Natronlauge zu notieren. Wie Sie wissen, ist dies im Labor unverantwortlich.

Nun bietet sich dieses Versäumnis hervorragend für eine Überprüfung Ihrer bisherigen Fähigkeiten und Kenntnisse an. Bestimmen Sie die fehlende Konzentration.

Wir stellen Ihnen natürlich die benötigten Geräte und Chemikalien für die quantitative Analyse zur Verfügung.

Und von der Natronlauge verwenden Sie bitte nur 0,6 ml. Unser Chemikalienbestand wurde in letzter Zeit ein wenig in Mitleidenschaft gezogen.

Mit freundlichen Grüßen

Acid Base Global

Acid Base Global



Ergebnis der quantitativen Analyse
An: Versuchsgruppe 6

Sehr geehrte Versuchsgruppe 6,

wir sind höchst erfreut Ihnen mitteilen zu können, dass Sie unsere Erwartungen erfüllt haben.

Irgendjemand hat die Chemikalien in einem vollkommen falschen Verhältnis im Bedienungsfeld der Zentralregelung eingegeben. Sie sollten die Reaktionsgleichungen ganz schnell richtig eingeben, sonst fliegt Ihnen das Labor um die Ohren!

Damit es nicht zur Überlastung der Zentralregelung kommt, sollten Sie sich den vier Gleichungen nacheinander zuwenden.

Mit freundlichen Grüßen

Acid Base Global

Acid Base Global



Ergebnis der quantitativen Analyse

An: Versuchsgruppe 6

Sehr geehrte Versuchsgruppe 6,

wir haben uns so viel von Ihnen versprochen! Daher ist unsere Enttäuschung über Ihr Ergebnis der quantitativen Analyse umso größer.

Nun denn, der Aufsichtsrat hat beschlossen Ihnen eine letzte Chance zu geben. Führen Sie die Titration erneut durch. Die Prüfung Ihrer intellektuellen Fähigkeiten bleibt jedoch dieselbe.

Die Salzsäure titrieren Sie in die Natronlauge hinein. Denken Sie daran, bei der Natronlauge und dem Indikator sparsam zu sein!

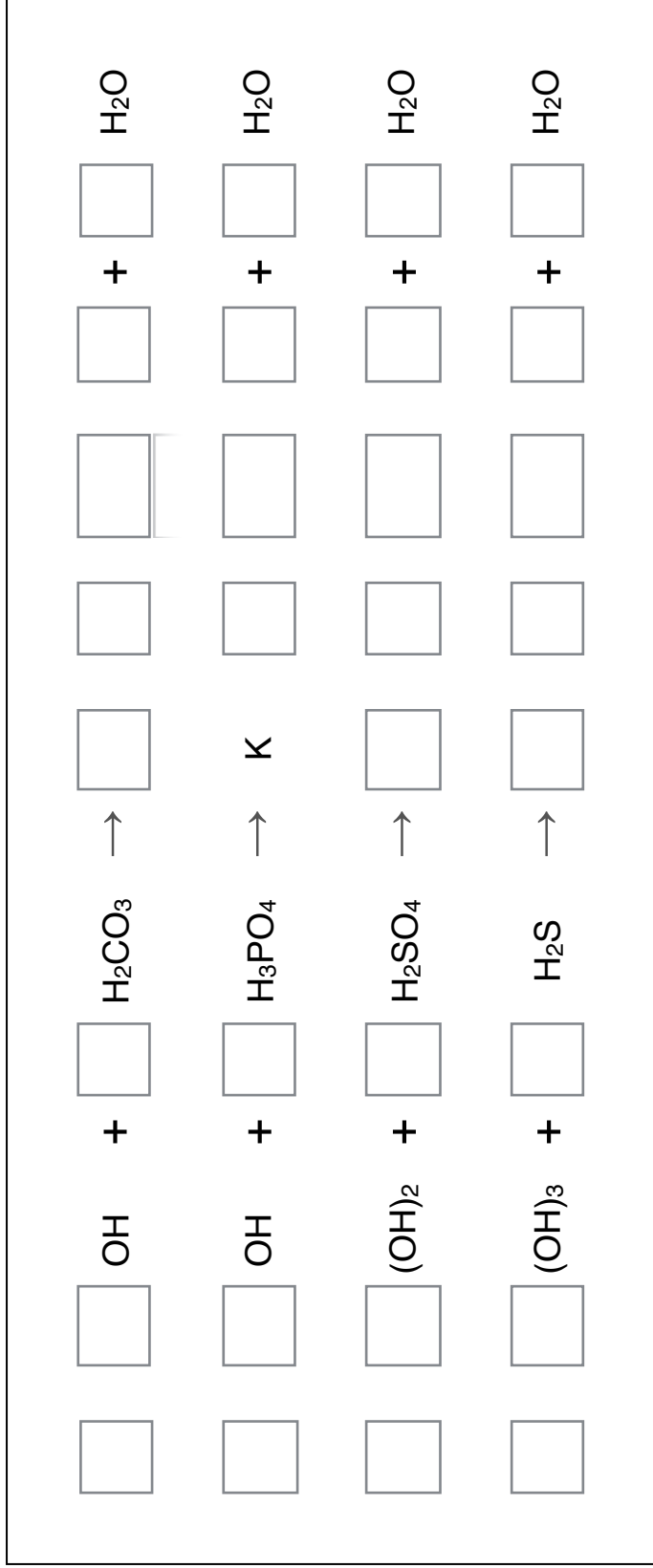
Enttäuschen Sie uns kein zweites Mal!

Mit freundlichen Grüßen

Acid Base Global

Gruppe 6: Zitronensaft

Rätsel 6b



2 3 4

1

4 3 6

2

4 3 5

3

3 2 4

4

 K Na Al Mg

5

 Na Al Mg

6

 PO₄ CO₃ S SO₄

7

3 2 5 6

8

Rückseite bzw. zweite Hälfte

□	□	□	□
□	□	□	□
□	□	□	□
□	□	□	□
□	□	□	□
□	□	□	□
□	□	□	□

1

m +

2

Um Im

3

L S B

4

ie Ne Ni

5

zu ad . t

6

ger ag hm

7

Auf Lin Ziel.
schl

8

er ei

Rätsel 6a Lösung

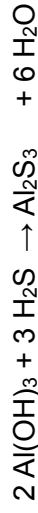
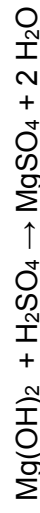
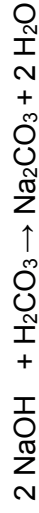
Die SuS müssen zunächst die Stripes der jeweiligen Fensterspalte des „Bedienungsfeldes“ zuordnen. Jeder Stripe passt nur in genau eine Spalte.

Stripe Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Spalte	1	7	3	5	2	4	6	8

Vorbereitung






1. Drucken und schneiden Sie das gesamte Material aus! Die kleinen Fenster lassen sich am besten mit einem Cutter ausschneiden. (Die Stripes müssen auf Vorder- und Rückseite bedruckt sein oder später entsprechend zusammengeklebt werden.)
2. Auf die grau unterlegten Flächen wird Kleber aufgetragen um die Vorder- und Rückseite des „Bedienungsfeldes“ zusammenzufügen. Hierbei kann es für die spätere Einführung der Stripes hilfreich sein, Zahnstocher auf die nicht zu beklebenden Flächen zu legen, sodass eine kleine Ausbeulung entsteht. Alternativ kann auch etwas dickere Pappe zwischen beide Schichten gelegt werden.
3. Die acht Stripes werden in den Briefumschlag mit der Beschriftung „0,1 mol/l“ (bereits in der Gruppenkiste) zu Anlage B6 gelegt.
4. Das „Bedienungsfeld“ bzw. die Schieberschablone wird in den, in der Gruppenfarbe markierten Umschlag zu Anlage A6 gelegt.
5. Beschriften Sie einen Briefumschlag mit dem Buchstaben S und legen Sie diesen in die Gruppenkiste.

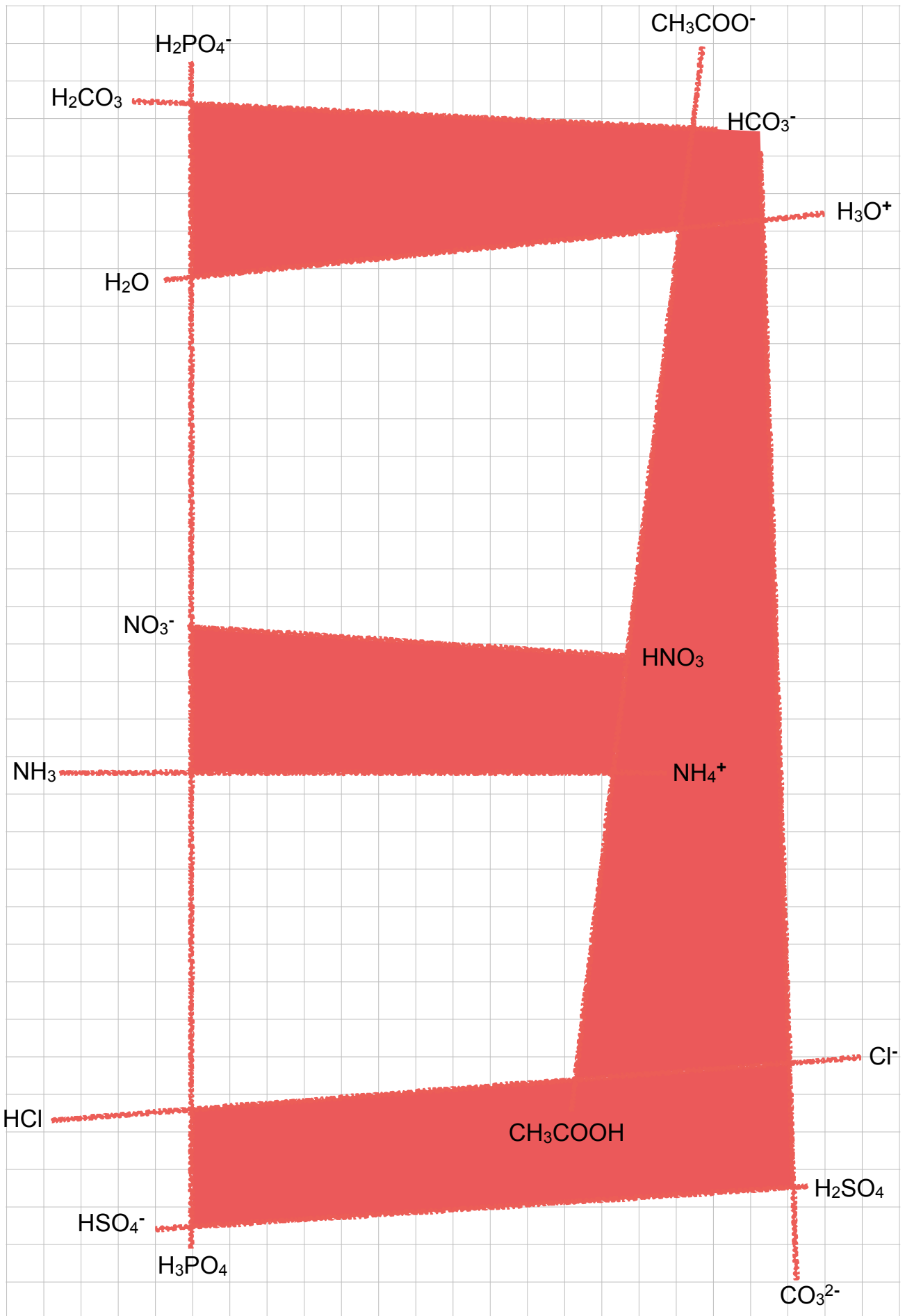
Lösung



Auf der Rückseite steht dann:

Auf gerader Linie bis zum Ziel. Nehmt Umschlag S.

	H_2PO_4^-		CH_3COO^-	
H_2CO_3				
				
				H_3O^+
H_2O				
	NO_3^-			
			HNO_3	
NH_3				
				
				Cl^-
HCl				
			CH_3COOH	
				H_2SO_4
HSO_4^-				
	H_3PO_4			
				CO_3^{2-}



Endrätsel

Lest das hier für alle Gruppen laut vor, wenn sich die Zeit dem Ende zuneigt.

Ganz zum Schluss ALLE GEMEINSAM bitte in einer Reihe aufstellen.

Als Erstes kommt die frische Wäsche dran.

Der Kaffeekick wird zwischen dem guten Frühstück und Stay Hydrated platziert.

Der Befreier der Rohre befindet sich direkt neben dem guten Frühstück.

Stay Hydrated kommt vor dem guten Frühstück.

Der saure Spritzer kommt vor Stay Hydrated, aber nach der frischen Wäsche.

Das gute Frühstück kommt nicht ganz zum Schluss.

Ach...jetzt ist die Freiheit zum Greifen nahe!

Vorbereitung

1. Material drucken und in den Umschlag A der Gruppe 3 legen. Den Brief in den Kasten der Gruppe 3 legen.
2. Das Zahlenschloss einstellen und eine passende Box für den Raumschlüssel suchen.
3. Endgeschichte drucken und zum Abschluss des Escape Rooms laut vorlesen. Bei erfolgreichem Bestehen Variante 1, ansonsten Variante 2 oder 3.

Lösung

Dieses Rätsel erhält eine Gruppe als Hinweis, während die Klasse getrennt an ihren jeweiligen Rätseln arbeitet. Es wird aber erst ganz zum Schluss von allen gemeinsam gelöst.

1. Waschpulver
2. Zitrone
3. Wasser
4. Kaffee
5. Orangensaft
6. Rohrreiniger

Code: 934602

Der Zahlencode muss je nach Spielsituation eingestellt werden. Möchte man für seine Klasse lieber nur leichtere (Gruppe 1-2) oder schwierigere (Gruppe 5-6) Rätsel verwenden, so ist dies ohne Problem möglich. Die Haushaltschemikalien müssen jeweils entsprechend mit den Gruppennummern identifiziert werden und das benötigte Material ein zweites Mal angefertigt werden.

Variante 1

Acid Base Global



Abschluss

An: _____

Sehr geehrte Damen und Herren,

dass Sie uns so übereilt verlassen haben, war für uns sehr überraschend. Seit der Unternehmensgründung ist es niemandem gelungen unsere Forschungseinrichtung wider unseres Willens zu verlassen.

Wir müssen jedoch zugeben, dass Ihre Fähigkeiten, Ihre Kreativität und Ihr Wissen höchst beeindruckend sind. Um so tiefer ist unsere Enttäuschung darüber, dass Sie kein Teil unserer Forschung mehr sein werden.

Jetzt bleibt uns nichts Anderes als zu hoffen, dass der nächste Durchgang mit neuen Probanden zufriedenstellender sein wird.

Gezeichnet

Acid Base Global

Acid Base Global



Zukünftiger Werdegang

An: _____

Sehr geehrte Versuchspersonen,

wir freuen uns Ihnen mitteilen zu können, dass Ihre Zeit abgelaufen ist!

In Folge dessen werden Sie nun aktiv als Probanden an unserer experimentellen Forschung teilnehmen.

Sie sollten sich freuen! Diese Chance erhalten nur ausgewählte Personen!

Sollte es Ihnen nicht gefallen, denken Sie immer daran, dass in _____ Tagen alles vorbei ist! Danach darf Ihr Bewusstsein an einen anderen, ruhigeren Ort wandern.

Wir freuen uns auf die Arbeit mit und an Ihnen!

Mit freundlichen Grüßen

Acid Base Global

Variante 3

Wenn Ihr das lest, ist Eure Zeit abgelaufen: Es tut mir leid, dass ich Euch nicht mehr helfen konnte. Jetzt ereilt Euch dasselbe Schicksal wie mir, außer Ihr könnt die Wachleute überreden, euch frei zu lassen.

Ich habe das Wachpersonal die letzten Abende belauscht! Anscheinend zählt Acid Base Global nicht besonders gut. Dazu kommt, dass in letzter Zeit auch hin und wieder einige der Wachpersonen verschwunden sind, was allmählich zu Unruhen führt.

Einen Versuch ist es wert!

Hilfekarten

Hilfekarten ausdrucken und zurechtschneiden. Die zur Gruppe zugehörigen Hilfekarten kommen in einem Umschlag, der in großer Schrift mit dem Wort „Hilfe“ versehen wird. Für Gruppe 1 wären das die Hilfekarten Rätsel 1a, Rätsel 1b, Rätsel 1c, Gruppenthilfe Rohrreiniger und zweimal „Hilfreiche Lehrkraft“.

<p>Es kommt auf die Perspektive an!</p> <p>Schaut mit etwas Abstand schräg auf die kürzere Seite des Linienmusters.</p>	<p>Bei Kalk handelt es sich um Calciumcarbonat.</p> <p>Was passiert, wenn ihr eine Säure hinzugebt?</p>	<p>Einige Farben passen nicht zu den jeweiligen Haushaltsmitteln.</p> <p>Könnt ihr zum Schluss ein Symbol erkennen?</p>
<p>Knickt eure Dominoreihe um 90° von euch weg, aber nur wenn ein Wechsel von Säure und Base bzw. Base und Säure vorliegt.</p>	<p>Welche Eigenschaften gehören zur Säure, welche zur Base?</p> <p>Größer (>) kommt vor kleiner (<) und kleiner (<) kommt vor ungleich (≠).</p>	<p>Zitrone, Orange und Himbeere haben jeweils einen sauren Geschmack.</p> <p>Minze dagegen eher nicht.</p>
<p>Säuren geben etwas ab, Basen etwas nehmen auf. Aber was? Elektronen, Neutronen oder Protonen?</p> <p>Ampholyten können sowohl sauer als auch basisch reagieren!</p>	<p>Zwischen den Zeilen wurde mit Natron etwas geschrieben.</p> <p>Natron ist basisch und auf Papier alleine nicht sichtbar. Wie könnte man einen Farbumschlag bewirken?</p>	<p>Thymolblau (A) wäre ein guter Anfang. Damit identifiziert ihr die Salzsäure. Den Rest könnt ihr in eine eher saure und eine alkalische Gruppe einteilen.</p> <p>Fehlen nur noch zwei Indikatoren.</p>

Hilfekarte

Rätsel 1a



Hilfekarte

Rätsel 1b



Hilfekarte

Rätsel 1c



Hilfekarte

Rätsel 2a



Hilfekarte

Rätsel 2b



Hilfekarte

Rätsel 2c



Hilfekarte

Rätsel 3a



Hilfekarte

Rätsel 3b



Hilfekarte

Rätsel 3c



<p>Zwischen den Zeilen wurde mit Essigessenz etwas geschrieben.</p> <p>Essigessenz ist sauer und auf Papier allein nicht sichtbar. Wie könnte man einen Farbumschlag bewirken?</p>	<p>Bei einer Neutralisation reagiert eine Säure mit einer Lauge zu einem Salz und Wasser.</p> <p>Dieses Rätsel ist nur ein Teil der Lösung!</p>	<p>Es sind insgesamt 7 Fehler.</p> <p>Achtet auch auf Details wie Stöchiometrie, Vorzeichen etc..</p>
<p>Die pinke Farbe lässt sich durch eine entsprechend pinke Lösung entfärben.</p> <p>Geeignete Indikatoren hierfür wären Phenolphthalein oder Rotkohlsaft.</p>	<p>Es sind immer pH, pOH, $c(\text{OH}^-)$ und $c(\text{H}_3\text{O}^+)$ in einem dicken Kasten.</p> $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ $c(\text{H}_3\text{O}^+) = 10^{-\text{pH}} \text{ mol/l}$ $c(\text{OH}^-) = 10^{-\text{pOH}} \text{ mol/l}$	<p>Bei diesen Reaktionen entsteht immer ein Salz und Wasserstoff/Wasser.</p> <p>Metalloxid: Na_2O Nichtmetalloxid: CO_2</p> <p>Achtet auf die Stöchiometrie!</p>
<p>Die Säure in gerader Linie mit ihrer korrespondierenden Base verbinden. Diese hat i.d.R. ein Proton weniger als die zugehörige Säure.</p> <p>Manche Säuren/Basen müsst ihr doppelt benutzen.</p>	<p>Betrachtet die Teilladungen z.B. H^+, OH^- Welche Ladung haben Na, K, Mg und Al? (+3, +, +2, +).</p> <p>Prüft die Anzahl der H- und O-Atome auf beiden Seiten.</p>	$n(\text{NaOH}) = n(\text{HCl})$ <p>Berechnung der Konzentration: $c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) = c(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl})$ $c(\text{NaOH}) = ?$</p>

Hilfekarte

Rätsel 4a



Hilfekarte

Rätsel 4b



Hilfekarte

Rätsel 4c



Hilfekarte

Rätsel 5a



Hilfekarte

Rätsel 5b



Hilfekarte

Rätsel 5c



Hilfekarte

Rätsel 6a



Hilfekarte

Rätsel 6b



Hilfekarte

Rätsel 6c



<p>Jede Gruppe hat eine Identifikationsfarbe.</p> <p>Mit dem pH-Papier könnt ihr den pH-Wert und somit eure Farbe bestimmen.</p> <p>Im Raum sind entsprechende farbige Hinweise verteilt.</p>	<p>Findet die Analogien für eure jeweiligen Haushaltschemikalien.</p> <p>Welches eurer Haushaltsmittel enthält z.B. Koffein?</p>	
<p>Diese Hilfekarte könnt ihr nur ein einziges Mal während des Escape Rooms nutzen.</p> <p>Ihr erhaltet für 5 Minuten Hilfe von einer Person einer anderen Gruppe. Diese Person dürft ihr auswählen.</p>	<p>Diese Hilfekarte könnt ihr nur ein einziges Mal während des Escape Rooms nutzen.</p> <p>Ihr erhaltet für 5 Minuten Hilfe von einer Person einer anderen Gruppe. Diese Person dürft ihr auswählen.</p>	<p>Diese Hilfekarte könnt ihr nur ein einziges Mal während des Escape Rooms nutzen.</p> <p>Ihr erhaltet für 5 Minuten Hilfe von einer Person einer anderen Gruppe. Diese Person dürft ihr auswählen.</p>
<p>Diese Hilfekarte könnt ihr nur ein einziges Mal während des Escape Rooms nutzen.</p> <p>Ihr erhaltet für 5 Minuten Hilfe von einer Person einer anderen Gruppe. Diese Person dürft ihr auswählen.</p>	<p>Diese Hilfekarte könnt ihr nur ein einziges Mal während des Escape Rooms nutzen.</p> <p>Ihr erhaltet für 5 Minuten Hilfe von einer Person einer anderen Gruppe. Diese Person dürft ihr auswählen.</p>	<p>Diese Hilfekarte könnt ihr nur ein einziges Mal während des Escape Rooms nutzen.</p> <p>Ihr erhaltet für 5 Minuten Hilfe von einer Person einer anderen Gruppe. Diese Person dürft ihr auswählen.</p>

Hilfekarte

Endrätsel



Hilfekarte

Anfangsrätsel



Gruppenhilfe

Zitrone



Gruppenhilfe

Waschpulver



Gruppenhilfe

Rohrfrei



Gruppenhilfe

Kaffee



Gruppenhilfe

Orangensaft



Gruppenhilfe

Wasser



<p>Diese Karte könnt ihr bei eurer Lehrkraft eintauschen, um von dieser Hilfe zu erhalten.</p> <p>Wenn ihr die Karte nicht für das Lösen eurer Gruppenrätsel benötigt, dürft ihr sie mit zu einer anderen Gruppe nehmen!</p>	<p>Diese Karte könnt ihr bei eurer Lehrkraft eintauschen, um von dieser Hilfe zu erhalten.</p> <p>Wenn ihr die Karte nicht für das Lösen eurer Gruppenrätsel benötigt, dürft ihr sie mit zu einer anderen Gruppe nehmen!</p>	<p>Diese Karte könnt ihr bei eurer Lehrkraft eintauschen, um von dieser Hilfe zu erhalten.</p> <p>Wenn ihr die Karte nicht für das Lösen eurer Gruppenrätsel benötigt, dürft ihr sie mit zu einer anderen Gruppe nehmen!</p>
<p>Diese Karte könnt ihr bei eurer Lehrkraft eintauschen, um von dieser Hilfe zu erhalten.</p> <p>Wenn ihr die Karte nicht für das Lösen eurer Gruppenrätsel benötigt, dürft ihr sie mit zu einer anderen Gruppe nehmen!</p>	<p>Diese Karte könnt ihr bei eurer Lehrkraft eintauschen, um von dieser Hilfe zu erhalten.</p> <p>Wenn ihr die Karte nicht für das Lösen eurer Gruppenrätsel benötigt, dürft ihr sie mit zu einer anderen Gruppe nehmen!</p>	<p>Diese Karte könnt ihr bei eurer Lehrkraft eintauschen, um von dieser Hilfe zu erhalten.</p> <p>Wenn ihr die Karte nicht für das Lösen eurer Gruppenrätsel benötigt, dürft ihr sie mit zu einer anderen Gruppe nehmen!</p>
<p>Diese Karte könnt ihr bei eurer Lehrkraft eintauschen, um von dieser Hilfe zu erhalten.</p> <p>Wenn ihr die Karte nicht für das Lösen eurer Gruppenrätsel benötigt, dürft ihr sie mit zu einer anderen Gruppe nehmen!</p>	<p>Diese Karte könnt ihr bei eurer Lehrkraft eintauschen, um von dieser Hilfe zu erhalten.</p> <p>Wenn ihr die Karte nicht für das Lösen eurer Gruppenrätsel benötigt, dürft ihr sie mit zu einer anderen Gruppe nehmen!</p>	<p>Diese Karte könnt ihr bei eurer Lehrkraft eintauschen, um von dieser Hilfe zu erhalten.</p> <p>Wenn ihr die Karte nicht für das Lösen eurer Gruppenrätsel benötigt, dürft ihr sie mit zu einer anderen Gruppe nehmen!</p>

Hilfreiche
Lehrkraft

Hilfreiche
Lehrkraft

Hilfreiche
Lehrkraft



Hilfreiche
Lehrkraft

Hilfreiche
Lehrkraft

Hilfreiche
Lehrkraft



Hilfreiche
Lehrkraft

Hilfreiche
Lehrkraft

Hilfreiche
Lehrkraft



<p>Diese Karte könnt ihr bei eurer Lehrkraft eintauschen, um von dieser Hilfe zu erhalten.</p> <p>Wenn ihr die Karte nicht für das Lösen eurer Gruppenrätsel benötigt, dürft ihr sie mit zu einer anderen Gruppe nehmen!</p>	<p>Diese Karte könnt ihr bei eurer Lehrkraft eintauschen, um von dieser Hilfe zu erhalten.</p> <p>Wenn ihr die Karte nicht für das Lösen eurer Gruppenrätsel benötigt, dürft ihr sie mit zu einer anderen Gruppe nehmen!</p>	<p>Diese Karte könnt ihr bei eurer Lehrkraft eintauschen, um von dieser Hilfe zu erhalten.</p> <p>Wenn ihr die Karte nicht für das Lösen eurer Gruppenrätsel benötigt, dürft ihr sie mit zu einer anderen Gruppe nehmen!</p>
<p>Diese Karte könnt ihr bei eurer Lehrkraft eintauschen, um von dieser Hilfe zu erhalten.</p> <p>Wenn ihr die Karte nicht für das Lösen eurer Gruppenrätsel benötigt, dürft ihr sie mit zu einer anderen Gruppe nehmen!</p>	<p>Diese Karte könnt ihr bei eurer Lehrkraft eintauschen, um von dieser Hilfe zu erhalten.</p> <p>Wenn ihr die Karte nicht für das Lösen eurer Gruppenrätsel benötigt, dürft ihr sie mit zu einer anderen Gruppe nehmen!</p>	<p>Diese Karte könnt ihr bei eurer Lehrkraft eintauschen, um von dieser Hilfe zu erhalten.</p> <p>Wenn ihr die Karte nicht für das Lösen eurer Gruppenrätsel benötigt, dürft ihr sie mit zu einer anderen Gruppe nehmen!</p>
<p>Diese Karte könnt ihr bei eurer Lehrkraft eintauschen, um von dieser Hilfe zu erhalten.</p> <p>Wenn ihr die Karte nicht für das Lösen eurer Gruppenrätsel benötigt, dürft ihr sie mit zu einer anderen Gruppe nehmen!</p>	<p>Diese Karte könnt ihr bei eurer Lehrkraft eintauschen, um von dieser Hilfe zu erhalten.</p> <p>Wenn ihr die Karte nicht für das Lösen eurer Gruppenrätsel benötigt, dürft ihr sie mit zu einer anderen Gruppe nehmen!</p>	<p>Diese Karte könnt ihr bei eurer Lehrkraft eintauschen, um von dieser Hilfe zu erhalten.</p> <p>Wenn ihr die Karte nicht für das Lösen eurer Gruppenrätsel benötigt, dürft ihr sie mit zu einer anderen Gruppe nehmen!</p>

Hilfreiche
Lehrkraft

Hilfreiche
Lehrkraft

Hilfreiche
Lehrkraft



Hilfreiche
Lehrkraft

Hilfreiche
Lehrkraft

Hilfreiche
Lehrkraft



Hilfreiche
Lehrkraft

Hilfreiche
Lehrkraft

Hilfreiche
Lehrkraft



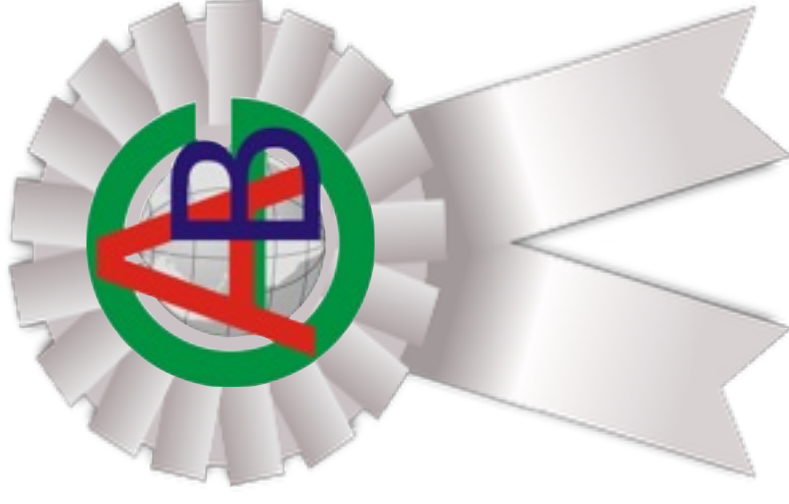
Urkunde

Trotz aller Widrigkeiten ist es euch als Team gelungen, aus der geheimen Forschungseinrichtung von „Acid Base Global“ ohne Verluste zu entkommen. Herzlichen Glückwunsch!

Name _____
Team _____
Schule _____

Wir haben nur _____ Minuten gebraucht, um Acid-Base-Global zu entkommen.

Ort, Datum _____ Unterschrift _____





**WE BROKE
OUT!**