

Referenzrahmen Natur und Technik

Version 2.01

Zweck

Die «Cando-Formulierungen» im Referenzrahmen bilden die Grundlage für den Inhalt des Testsystems Stellwerk. Der gesamte Aufgaben-Pool bezieht sich auf die aufgeführten Cando-Formulierungen.

Inhalt

Der Referenzrahmen ist abgestützt auf eine Auswahl gemeinsamer Lernziele aus den Lehrplänen der Deutschschweizer Kantone. Er wurde von verschiedenen Kommissionen begutachtet.

Ansprechpersonen

Der Referenzrahmen richtet sich an die Lehrpersonen der Oberstufe, an die Lernenden des 8. Schuljahrs und deren Eltern. Der Referenzrahmen steht auch weiteren interessierten Kreisen zur Verfügung.

Teilbereiche

1	Mensch	Biologie
2	Elektrizität	Physik
3	Reine Stoffe und Gemische, Stoffumwandlungen	Chemie

Kompetenzaspekte

Wissen/anwenden

- W** Deskriptoren in Cando-Formulierung:
Die Schülerin/der Schüler kann...
- Zusätzliche zum Deskriptor gehörende **Begriffe** sind **rot** notiert (sofern die Begriffe nicht im Deskriptor selbst erscheinen).
- Zu jedem Deskriptor ist mindestens eine **Beispielaufgabe blau** notiert.

Beobachten/begründen/bewerten

- B** Beobachtungen, Begriffe, Kenntnisse und Methoden kombinieren und vernetzen
Begründungen und Darstellungen bewerten
- Dieser Aspekt wird nicht mit einzelnen Deskriptoren beschrieben. Als Wissensbasis werden die unter W beschriebenen Deskriptoren vorausgesetzt.
- Zu jedem Teilbereich sind einige **Beispielaufgaben blau** notiert.

Der Aufgabenpool ist quantitativ wie folgt auf diese beiden Kompetenzaspekte aufgeteilt:

Kompetenzaspekte	Teilbereiche		
	1 Biologie	2 Physik	3 Chemie
Wissen/anwenden	W1 – W8	W1 – W9	W1 – W10
Beobachten/begründen/bewerten	B1 – B8	B1 – B9	B1 – B10



Teilbereich **1** **Mensch | Biologie**

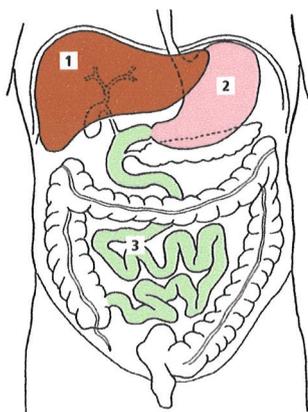
Begriffe: Herz, Lunge, Zunge, Speiseröhre, Magen, Dünndarm, Darmzotten, Dickdarm, Bauchspeicheldrüse, Gallenblase, Niere, Blinddarm, Leber
 Zucker, Stärke, Kohlenhydrate, Fette, Eiweisse, Ballaststoffe, Vitamine
 Mundspeichel, Ptyalin, Magensaft, Pepsin, Gallensaft
 Blutmenge, Blutplasma, rote Blutkörperchen, weisse Blutkörperchen, Blutplättchen, Fibrinogen, Blutgruppen: 0, A, B, AB
 Herzkammern, Lunge, Lungenkreislauf, Lungenbläschen, Körperkreislauf, Kohlenstoffdioxid, Sauerstoff, Kapillaren, Arterie, Vene

Wissen/anwenden W1 bis W8

Verdauung

W1 Verdauungsorgane des menschlichen Körpers benennen und deren Lage in einem Schema angeben

Zunge, Speiseröhre, Magen, Dünndarm, Darmzotten, Dickdarm, Blinddarm, Bauchspeicheldrüse, Leber, Gallenblase, Niere
 Wie heissen die Organe 1, 2 und 3?



1 Leber
 2 Magen
 3 Dünndarm

W2 die Funktion der Verdauungsorgane bei der Nährstoffzerlegung beschreiben

Zucker, Stärke, Kohlenhydrate, Fette, Eiweisse, Ballaststoffe, Vitamine

Wo werden Eiweisse bei der menschlichen Verdauung vorzerlegt?

- im Mund
- im Magen
- im Dünndarm
- in der Leber
- im Dickdarm

W3 die Aufgabe verschiedener Wirkstoffe beim Verdauungsvorgang beschreiben

Mundspeichel, Magensaft, Gallensaft

Der Gallensaft zerlegt

- Eiweisse.
- Ballaststoffe.
- Fette.
- Stärke.
- Zucker.

Blut, Kreislauf

W4 die wichtigsten Bestandteile des Blutes nennen und deren Funktion beschreiben

Blutmenge, Blutplasma, Blutserum, rote Blutkörperchen, weisse Blutkörperchen, Blutplättchen, Fibrinogen

Welches sind die beiden Hauptaufgaben der roten Blutkörperchen?

- Sie regulieren den Blutdruck.
- Sie töten Krankheitserreger ab.
- Sie transportieren Kohlenstoffdioxid.
- Sie bilden bei einer Verletzung Fibrinogen.
- Sie transportieren Sauerstoff.

W5 4 Blutgruppen aufzählen, das Spenderschema zeichnen

A, B, AB, 0

Welche zwei Blutübertragungen wären lebensgefährlich? (nur rote Blutkörperchen)

→ bedeutet «spendet»

		Antigen	Antikörper
<input type="checkbox"/> 0 → A	✓	A	B
<input checked="" type="checkbox"/> B → 0	X	B	A
<input type="checkbox"/> B → AB	✓	AB	-
<input type="checkbox"/> 0 → AB	✓	0	A+B
<input checked="" type="checkbox"/> A → 0	X		

W6 Bau und Funktion des Herz-Kreislauf-Systems beschreiben

Herzkammern, Lunge, Lungenkreislauf, Körperkreislauf

Wohin gelangt das Blut, das aus der rechten Herzkammer gepumpt wird?

- in die Leber
- in die Nieren
- in die linke Herzkammer
- ins Gehirn
- in die Arme
- in die Lunge

W7 Bau und Funktion von Arterie, Vene und Kapillare beschreiben

Steckbrief eines Blutgefässes
 Es ist dickwandig, muskulös und führt Blut vom Herzen weg.

Das Blutgefäss heisst Arterie

W8 den Gasaustausch in den Lungenbläschen beschreiben

Kohlenstoffdioxid, Sauerstoff, Kapillaren

Zitat aus einem Fachbuch:

«Die Tachypnoe tritt bei erhöhtem Bedarf an Sauerstoff auf. Physiologisch ist sie bei körperlicher Anstrengung, psychischer Belastung, Hitzeeinwirkung (in der Sauna, heisses Bad) oder bei unvorbereitetem Aufenthalt in grosser Höhe (ab etwa 2000 m Höhendifferenz) festzustellen.»

Was könnte das Wort «Tachypnoe» bedeuten?

- verminderte Atemtätigkeit
- erhöhte Atemtätigkeit
- erhöhter Blutdruck
- verminderter Puls
- Höhenangst



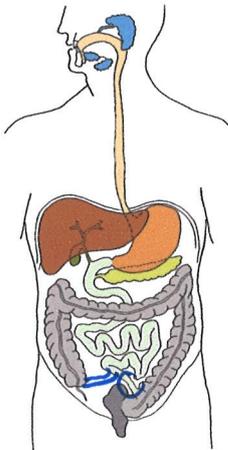
Teilbereich **1** Mensch | Biologie

Beobachten/begründen/bewerten

Biologie

- Beobachtungen, Begriffe, Kenntnisse und Methoden kombinieren und vernetzen
- Begründungen und Darstellungen bewerten

B



Im Verdauungsschema hat sich ein Fehler eingeschlichen. Korrigiere.

B

Ordne die drei Begriffe ihrer Bedeutung nach. Nahrung – Sauerstoff – Wasser

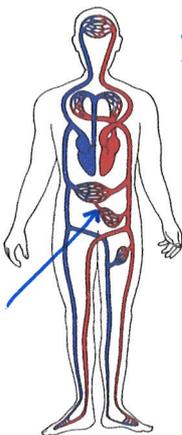
3 1 2
 1. 2. 3.

B

Beurteile folgende Aussagen.

- Sauerstoffreiches Blut fließt immer vom Herzen weg. richtig falsch → Lunge → Herz
- Nährstoffe werden nur von Venen transportiert. richtig falsch
- In den Arterien herrscht ein grösserer Druck als in den Venen. richtig falsch
- In den Venen fließt kälteres Blut als in den Arterien. richtig falsch
- In den Kapillaren stehen die roten Blutkörperchen still. richtig falsch

B



Markiere das Blutgefäß, durch welches am meisten Nährstoffe transportiert werden.

B

Der Blutdruck im Lungenkreislauf ist niedriger als derjenige im Körperkreislauf.

Welche Begründungen können zutreffen?

- Für optimalen Gasaustausch braucht es in den Lungen dünnwandige Kapillaren. Diese könnten bei hohem Blutdruck beschädigt werden. *möglich*
- Der Lungenkreislauf ist kürzer, deshalb ist der Blutdruck kleiner.
- Durch die Verzweigung der Lungenschlagader (linker und rechter Lungenflügel) sinkt der Blutdruck.
- Diese Aussage kann nicht stimmen, da Lungenkreislauf und Körperkreislauf von der gleichen Herzkammer gespeist werden. *f*

B

Das Schema zeigt den Querschnitt durch ein Organ. Um welches Organ handelt es sich?

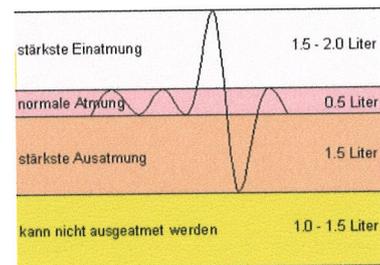


- Lunge
- Leber
- Magen
- Herz
- Niere

B

Unter Vitalkapazität versteht man die maximale Luftmenge, die nach einem tiefen Atemzug wieder ausgeatmet werden kann.

Wie gross ist die Totalkapazität aufgrund der unten stehenden Grafik?

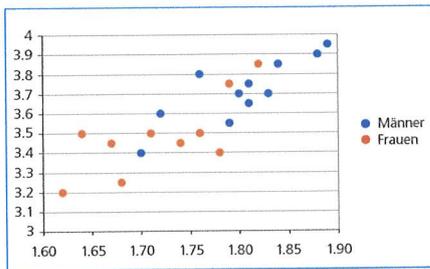


} ~ 4 Liter



Teilbereich **1** Mensch | Biologie

B

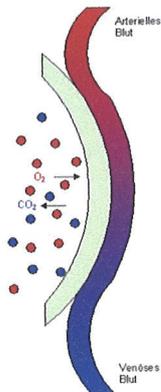


Im Streudiagramm fehlt die Bezeichnung der beiden Achsen.

Welche Beziehung ist dargestellt?

- Lungenvolumen – Körpergröße
Das Lungenvolumen in Liter beträgt etwa das Doppelte der Körpergröße in m.
- Blutmenge – Körpergewicht
Die Blutmenge in Liter beträgt etwa $\frac{1}{13}$ des Körpergewichts in kg.
- Körpergröße – Körpergewicht (Body-Mass-Index)
- Energieverbrauch – Körpergewicht
Der menschliche Körper hat einen Grundenergieverbrauch von etwa 4 Kilojoule (kJ) pro kg Körpergewicht und h.

B



Beschreibe möglichst genau, was das Schema veranschaulicht.

Gasaustausch in einem Lungenbläschen :

O₂ Sauerstoff gelangt ins Blutgefäss.
 CO₂ Kohlendioxid wird vom Blutgefäss abgegeben

Teilbereich 2 Elektrizität | Physik

Begriffe: Stromkreis, geschlossener Stromkreis, Strom- oder Spannungsquelle, Schalter, Verbraucher, Leiter, Nichtleiter, Isolator
 positive Ladung, negative Ladung, Elektronenüberschuss, Elektronenmangel, neutral
 Widerstand R, Spannung U, Stromstärke I, Ohm, Volt, Ampere, Ohmsches Gesetz
Symbole: Spannungsquelle, Leiter, Schalter, Umschalter, Lampe, Amperemeter, Voltmeter, Widerstand, Serien- und Parallelschaltung

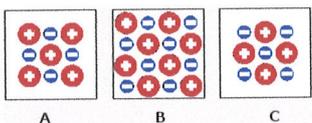
Wissen/anwenden W1 bis W9

einfacher Stromkreis

W1 die Bestandteile des elektrischen Stromkreises benennen, den Wasserkreislauf mit dem Stromkreislauf vergleichen
Stromkreis, geschlossener Stromkreis, Strom- oder Spannungsquelle, Schalter, Verbraucher
 Ordne den Buchstaben die entsprechenden Zahlen zu.
 A Rohre, B Turbine, C Wasser, D Pumpe, E Schieber
 1 Strom, 2 Schalter, 3 Batterie, 4 Motor, 5 Leiter
 A Rohre → **5**
 B Turbine → **4**
 C Wasser → **1**
 D Pumpe → **3**
 E Schieber → **2**

W2 elektrische Leiter und Nichtleiter unterscheiden, die elektrische Leitfähigkeit von Stoffen aus dem Alltag abschätzen
Isolator
 Ordne die Stoffe aufgrund ihrer elektrischen Leitfähigkeit. Beginne mit dem besten Leiter.
 3 2 4 1
 Salzwasser, Eisen, Glas, Kupfer

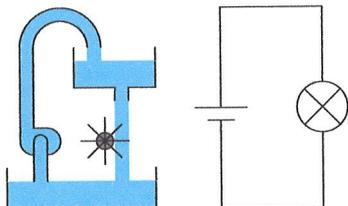
W3 positive und negative elektrische Ladungen unterscheiden und ihr gegenseitiges Verhalten beschreiben
Elektronenüberschuss, Elektronenmangel, neutral



Die Zeichnungen stellen verschiedene Ladungszustände dar.

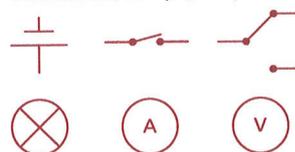
Ergänze mit dem entsprechenden Buchstaben.
 Negative Ladung: → **C**
 Positive Ladung: → **A**
 Neutral: → **B**

W4 die Begriffe Spannung, Stromstärke und Widerstand unterscheiden und die Massbenennungen zuordnen
Widerstand R 1 Ohm = 1 Ω
Spannung U 1 Volt = 1 V
Stromstärke I 1 Ampere = 1 A
 Vergleiche den Wasserkreislauf mit dem Stromkreislauf.

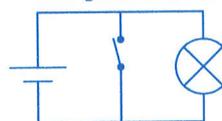


Die Pumpe erzeugt Druck. Im Rohr fließt Wasser.
 Die Batterie erzeugt **Spannung**
 In den Drähten fließt **Strom**

W5 einfache Schaltpläne beschreiben und interpretieren
Symbole: Spannungsquelle, Leiter, Schalter, Umschalter, Lampe, Amperemeter, Voltmeter



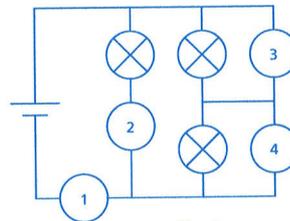
Was geschieht, wenn der Schalter geschlossen wird?



Die Lampe erlischt und es gibt einen Kurzschluss.

W6 Strom- und Spannungsmessgeräte in einen Schaltplan einzeichnen

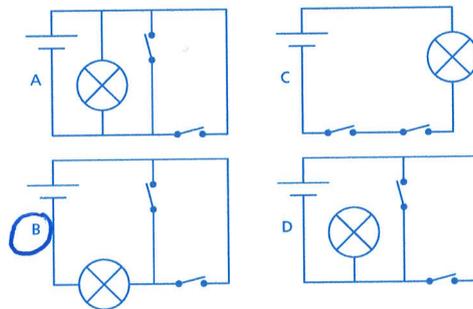
Serien- und Parallelschaltung
 Mit welchen Geräten (1, 2, 3, 4) wird die Spannung, mit welchen die Stromstärke gemessen?



Spannung: **3, 4**
 Stromstärke: **1, 2**

W7 Funktionsbeschreibungen mit Schaltplänen vergleichen

Die Lampe soll leuchten, wenn entweder der eine oder der andere Schalter geschlossen ist.
 Bei welchem Schaltplan trifft dies zu?



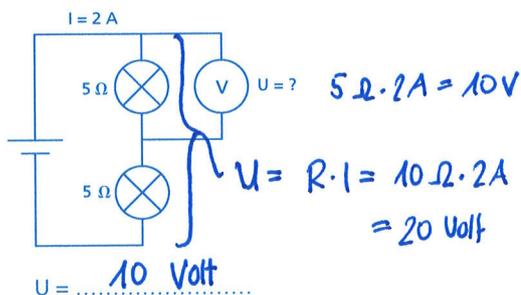
Teilbereich **2** **Elektrizität** | Physik

Ohmsches Gesetz

W8 das ohmsche Gesetz aufschreiben
 Mit welcher «Eselbrücke» kann sich Melanie das ohmsche Gesetz merken?



W9 das ohmsche Gesetz in einfachen Schaltungen anwenden
 Symbol: Widerstand \square
 Berechne die Spannung U.

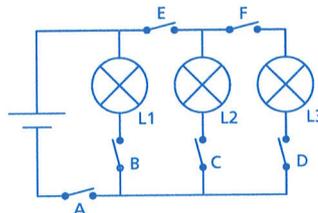


Beobachten/begründen/bewerten

Physik

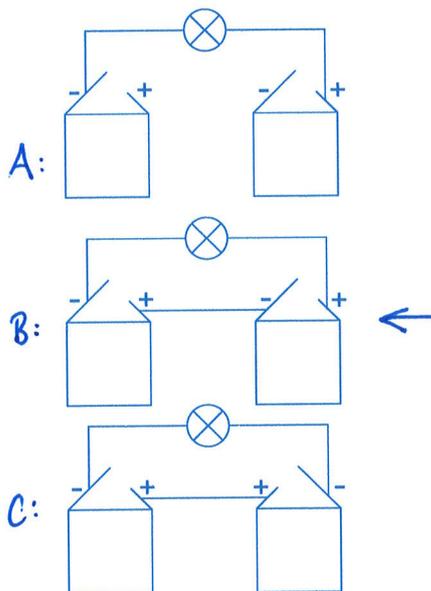
- Beobachtungen, Begriffe, Kenntnisse und Methoden kombinieren und vernetzen
- Begründungen und Darstellungen bewerten

B Welche Schalter müssen geschlossen sein, damit nur die Lampe L2 leuchtet?



- A, C und E
- A, B und E
- A, B und C
- B, C und E
- A, B, C, D, E und F

B Damit eine Lampe heller leuchtet, wird sie an zwei Batterien angeschlossen.
 In welcher Abbildung ist der Schaltplan richtig gezeichnet?

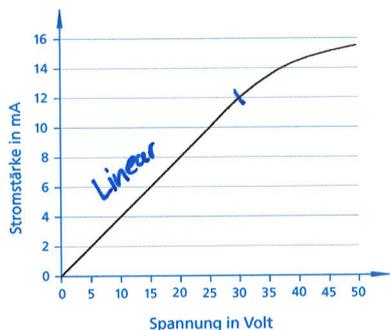


- nur in Abbildung A
- nur in Abbildung B
- nur in Abbildung C
- nur in den Abbildungen B und C
- in allen Abbildungen



Teilbereich **2** Elektrizität | Physik

B Bei einer Glühlampe wird bei verschiedenen Spannungen die Stromstärke gemessen. Es ergibt sich die folgende Kennlinie.

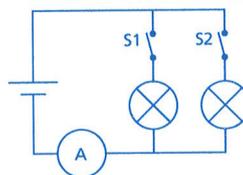


$U = R \cdot I$
 $R = U : I$

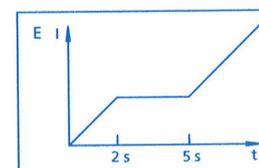
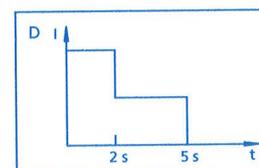
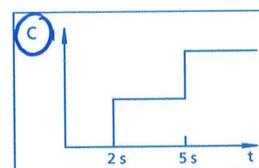
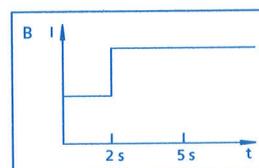
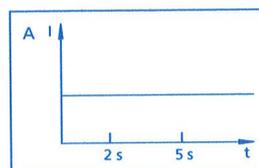
Welche Aussage ist richtig?

- Je grösser die Spannung ist, umso kleiner wird der Widerstand.
- Je grösser die Stromstärke ist, umso kleiner wird der Widerstand.
- Der Widerstand der Glühlampe ist konstant.
- Je grösser die Spannung ist, umso grösser wird der Widerstand.

B Zum Zeitpunkt $t_1 = 2 \text{ s}$ wird der Schalter S1 geschlossen, zum Zeitpunkt $t_2 = 5 \text{ s}$ wird der Schalter S2 geschlossen.



Welches Diagramm stellt diesen Vorgang richtig dar?



Teilbereich 3 Reine Stoffe und Gemische, Stoffumwandlung | Chemie

Begriffe: Zustandsformen: fest, flüssig, gasförmig, schmelzen, erstarren, verdampfen, kondensieren, sublimieren
 Teilchenmodell, Teilchenabstand, Anziehung
 Stoffeigenschaften: Farbe, Geruch, Geschmack, Härte, Löslichkeit, Wärmeleitfähigkeit, Siedetemperatur, Schmelztemperatur, Dichte
 Trennverfahren: Sedimentieren, Zentrifugieren, Filtrieren, Destillieren, Eindampfen, Extrahieren, Chromatographieren
 homogen, heterogen, Emulsion, Suspension, Lösung, Legierung
 Stoffumwandlung, Analyse, Synthese, Elektrolyse
 Kugelmodell, H₂O, CO₂, NaCl, N₂, O₂, H₂, C₆H₁₂O₆, Fe₂O₃

Wissen/anwenden W1 bis W10

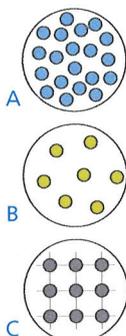
Eigenschaften der Stoffe

W1 die Zustandsformen der Stoffe aufzählen und die Übergänge benennen

fest, flüssig, gasförmig, schmelzen, erstarren, verdampfen, kondensieren, gefrieren
 Wolken entstehen, wenn sich die Luft abkühlt. Das vorher unsichtbare Wasser in der Luft wird nun sichtbar.
 Wie heisst der Übergang vom gasförmigen in den flüssigen Zustand des Wassers?

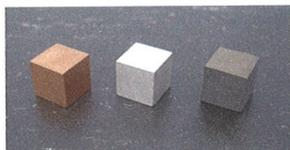
W2 die Zustandsformen der Stoffe anhand des Teilchenmodells beschreiben

fest, flüssig, gasförmig, Teilchenabstand, Anziehung
 Die Abbildungen zeigen schematisch Zustandsformen des Wassers.



Ordne die Abbildungen den Temperaturen zu.
 Wasser von -4 °C: C
 Wasser von 68 °C: A
 Wasser von 122 °C: B

W3 Stoffeigenschaften aufzählen und erkennen
 Farbe, Härte, Löslichkeit, Wärmeleitfähigkeit, Siedetemperatur, Schmelztemperatur, Dichte
 Nenne zwei Stoffeigenschaften, aufgrund derer man die Würfel unterscheiden kann.



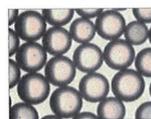
- Farbe
 - Dichte

Gemische und Trennverfahren

W4 Trennverfahren und die zugrunde liegenden Stoffeigenschaften unterscheiden und je ein Beispiel zuordnen
 Sedimentieren, Zentrifugieren, Filtrieren, Destillieren, Eindampfen, Extrahieren, Chromatographieren
 Ergänze die Tabelle.

Trennverfahren	Stoffeigenschaft
Filtrieren	Teilchengröße
Destillieren	Siedetemperatur
Zentrifug.	Dichte

W5 verschiedene Gemische mit Fachbegriffen bezeichnen
 homogen, heterogen, Lösung, Legierung
 Milch ist eine heterogene Flüssigkeit. Sie erscheint unter dem Mikroskop uneinheitlich.



Welche beiden der folgenden Gemische und Lösungen sind ebenfalls heterogen?
 reine, trockene Luft
 Öl in Wasser
 Benzin
 Granit
 in Wasser vollständig gelöster Zucker

W6 Gemische von reinen Stoffen unterscheiden
 physikalische Trennung, Stoffumwandlung
 Welche beiden Aussagen sind richtig?
 Luft ist ein Gemisch.
 Filtrate sind immer reine Stoffe.
 Lässt sich ein Gemisch nicht mehr durch eine physikalische Methode trennen, dann ist es ein reiner Stoff.
 Das Mischen von reinen Stoffen ist eine Stoffumwandlung.



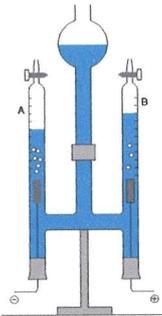
Teilbereich **3** Reine Stoffe und Gemische, Stoffumwandlung | Chemie

Stoffumwandlungen

W7 den Begriff Stoffumwandlung beschreiben
 exemplarische Stoffumwandlungen mithilfe chemischer Wortgleichungen formulieren

Analyse, Synthese, Elektrolyse
 Eisen + Schwefel → Eisensulfid
 Eisen + Sauerstoff → Eisenoxid
 Wasser → Sauerstoff + Wasserstoff
 Kohlenstoff + Sauerstoff → Kohlenstoffdioxid

H₂O



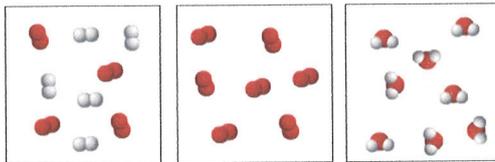
- Im Rohr A hat sich Wasserstoff gesammelt.
- Im Rohr B hat sich Wasserstoff gesammelt.
- Im Rohr A hat sich Sauerstoff gesammelt.
- Im Rohr B hat sich Sauerstoff gesammelt.

W8 die Begriffe Gemisch, Verbindung und Element unterscheiden und mit den Begriffen Atom, Element und Molekül verknüpfen

Ordne die Bilder den Begriffen zu.

Moleküle:

●● Wasserstoff, ●● Sauerstoff, ●●● Wasser



Element:

Gemisch:

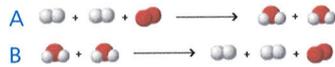
Verbindung: ...

B
A
C

W9 die Begriffe Analyse und Synthese mithilfe der Begriffe Element und Verbindung beschreiben

Moleküle:

●● Wasserstoff, ●● Sauerstoff, ●●● Wasser



Welche zwei Aussagen sind richtig?

- A und B stellen Synthesen dar.
- B stellt eine Analyse dar.
- Bei A entsteht eine Verbindung.
- B stellt eine Synthese dar.

W10 einigen chemischen Formeln (Summenformeln) Verbindungen zuordnen

H₂O, CO₂, NaCl, N₂, O₂, H₂
 Welche **drei** unten stehende Verbindungen enthalten **keinen** Wasserstoff?

- Kohlenstoffdioxid
- Eisenoxid
- Kochsalz
- Wasser
- Zucker

Beobachten/begründen/bewerten

Chemie

- Beobachtungen, Begriffe, Kenntnisse und Methoden kombinieren und vernetzen
- Begründungen und Darstellungen bewerten

B Welche Trennverfahren werden bei der Gewinnung der unten aufgeführten Produkte angewendet?

Benzin:
 Kochsalz:
 Trinkwasser:

B Welche zwei Begründungen sind richtig?

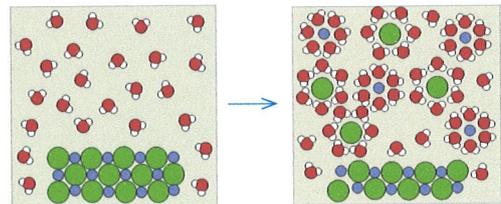
- Das Sieden des Wassers ist eine Stoffumwandlung, weil ein neuer Stoff mit neuen Eigenschaften entsteht.
- Das Sieden des Wassers ist eine Stoffumwandlung, weil das Wasser verdampft und nach einiger Zeit verschwindet.
- Das Sieden des Wassers ist keine Stoffumwandlung, weil kein neuer Stoff mit neuen Eigenschaften entsteht.
- Das Sieden des Wassers ist keine Stoffumwandlung, weil sich Wasserdampf beim Kondensieren wieder in Wasser umwandelt.

B In welchen beiden Geräten finden hauptsächlich chemische Reaktionen (Stoffumwandlungen) statt?

- Haarföhn
- Automotor
- Telefon
- Geschirrspüler
- Elektromotor

B Welchen Vorgang stellt die schematische Abbildung dar?

● = Na ● = Cl



Auflösen von Kochsalz in Wasser, wobei das Salz in seine Ionen zerfällt:

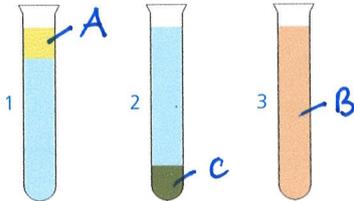


Teilbereich **3** Reine Stoffe und Gemische, Stoffumwandlung | Chemie

B Drei Stoffe A, B und C wurden in Wasser gegeben und anschliessend zentrifugiert.

Stoff	Dichte g/cm ³
A	0.84
B	1.0
C	1.32

Reagenzgläser nach dem Zentrifugieren



Welcher Stoff wurde in das Reagenzglas 2 gegeben? **C**

B

Salz	Löslichkeit in Gewichts-% bei 20 °C	Löslichkeit in Gewichts-% bei 80 °C
Natriumchlorid	26.5	27.5
Kaliumchlorid	25.5	33.6
Ammoniumchlorid	27.0	40.0
Kalziumsulfat	0.199	0.10
Kalziumcarbonat	0.0015	0.002
Zinkchlorid	78.7	84.5

Abnahme (with arrow pointing from 0.199 to 0.10)

Welche beiden Aussagen sind richtig?

- Die Löslichkeit von Salzen nimmt mit steigender Temperatur zu.
- Kochsalz löst sich am besten.
- Die Salze des Kalziums sind schlecht löslich.
- In 100 ml Wasser von 20 °C lassen sich 27 g Ammoniumchlorid lösen.