

Ein Lernprojekt für Kinder
über UMWELT und CHEMIE
von H. Paukert und W. Meidl
Homepage: www.paukert.at

Unsere LUFT

(Version 2.0)

Teil 1	02
Teil 2	12

In dem Lernprojekt werden Sachverhalte erklärt und insgesamt 29 Fragen gestellt. Die Antworten sollen in die Lückenfelder oder mit den Fragennummern zusammen auf ein Blatt Papier geschrieben werden. Alle richtigen Antworten findet man auf der letzten Seite.

#1.01

Unsere LUFT, Teil 1

#1.02

[1.A] Der Aufbau der MATERIE

#1.03

Viele feste, gasförmige oder flüssige Stoffe der Welt bestehen aus gleichartigen Bausteinen, den sogenannten MOLEKÜLEN.

Jedes solche Molekül besteht seinerseits aus noch kleineren, zumeist verschiedenen Bausteinen, den so genannten ATOMEN.

Es gibt etwa 100 verschiedene Arten von Atomen, die sich in ihrer Größe, Masse und weiteren Eigenschaften unterscheiden.

Welche Behauptung ist richtig ?

- ((a)) Feste Stoffe sind schwerer als gasförmige ?
- ((b)) Es gibt mehr verschiedene Atome als Moleküle ?

Antwort: [_____]

#1.04

Verbinden sich auf Grund elektrischer Anziehungskräfte nur gleiche Atome zu einem Molekül, dann spricht man von einem chemischen ELEMENT. Jedes Element hat ein bestimmtes Zeichen (Symbol).

C = KOHLENSTOFF H = WASSERSTOFF
N = STICKSTOFF O = SAUERSTOFF
P = PHOSPHOR S = SCHWEFEL

Ein Molekül des Gases SAUERSTOFF besteht aus zwei Atomen - man schreibt dafür die Formel O_2 .

Wie lautet die Formel für ein STICKSTOFF-Molekül ?

Antwort: [_____]

#1.05

Die Moleküle vieler Stoffe bestehen jedoch aus mehreren verschiedenartigen Atomen.

Ein Wassermolekül besteht aus zwei Wasserstoffatomen und einem Sauerstoffatom, seine chemische Formel ist daher H_2O .

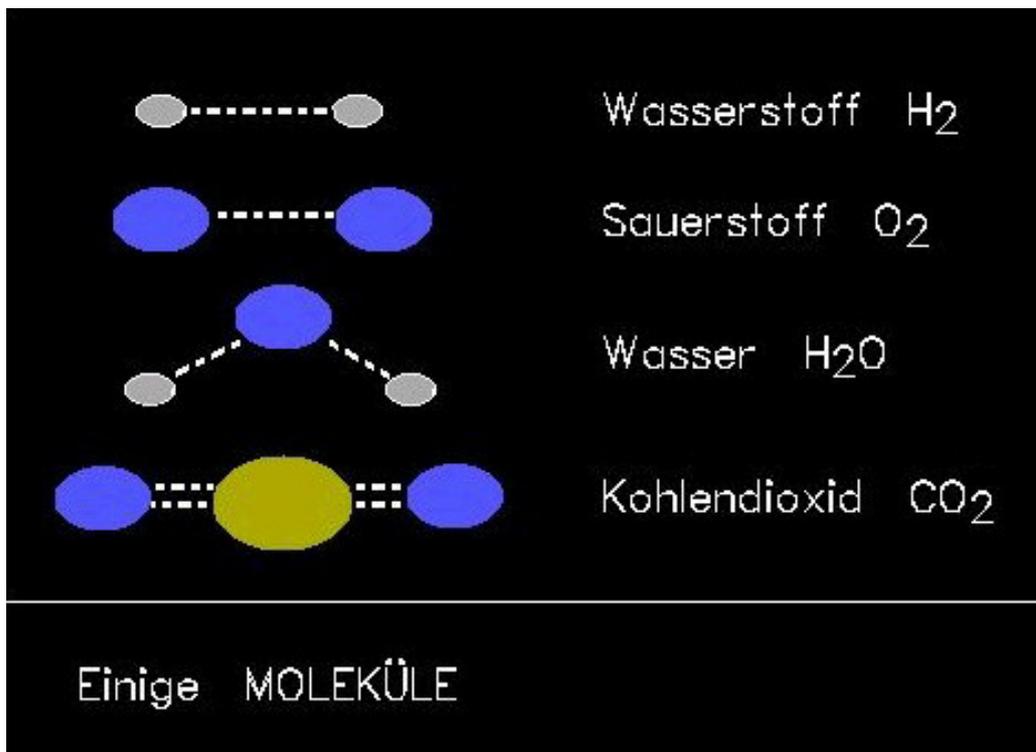
Ein Molekül des gasförmigen Stoffes mit dem langen Namen KOHLENDIOXID enthält ein Atom Kohlenstoff und zwei Atome Sauerstoff.

Wie lautet die chemische Formel für Kohlendioxid ?

Antwort:

#1.06

Einige wichtige Moleküle:



#1.07

Es gibt aber auch Stoffe, deren Atome keine herumschwirrenden Moleküle bilden, sondern sich zu festen Gittern räumlich anordnen. Das ist bei den Metallen der Fall. Dazu zählen z.B. Eisen (**Fe**) und Kupfer (**Cu**).

Wir müssen daher zwischen NICHT MOLEKULAREN und MOLEKULAREN Stoffen unterscheiden.

Welcher Stoff ist kein Metall ?

- ((a)) Gold
- ((b)) Silber
- ((c)) Schwefel

Antwort:

#1.08

Natrium (**Na**) ist ein weiches, silbrig glänzendes Metall.

Chlor (**Cl**) ist ein stechend riechendes, sehr reaktionsfreudiges Gas, welches schwerer als Luft ist.

Welches der beiden Elemente kommt in molekularer Form vor ?

- ((a)) Natrium
- ((b)) Chlor

Antwort:

#1.09

Die ATOME verschiedener Stoffe können sich zu neuen Verbindungen zusammenschließen. Das nennt man dann eine chemische REAKTION. Dabei wird immer Energie umgesetzt, und zwar aufgenommen oder abgegeben. (Beispielsweise in Form von Licht oder Wärme).

Fast immer braucht man AKTIVIERUNGSENERGIE, um eine Reaktion in Gang zu bringen.

Einfaches Reaktions-Schema:

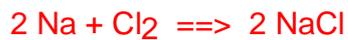


#1.10

Wie wir bereits wissen, sind die Moleküle des Gases Chlor (Cl_2) sehr reaktionsfreudig. Wir wollen nun zwei solche Reaktionen näher betrachten:

Kochsalz

Zwei Atome Natrium verbinden sich mit einem Molekül Chlor zu Natriumchlorid (Kochsalz).



Wie wird Kochsalz verwendet ?

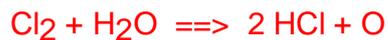
- ((a)) Als Schlafmittel
- ((b)) Als Speisewürze
- ((c)) Als Brennstoff

Antwort: [_____]

#1.11

Salzsäure

Leitet man Chlorgas (Cl_2) in Wasser (H_2O), dann reagiert ein kleiner Teil des Gases mit dem Wasser, so dass Salzsäure (HCl) und auch atomarer Sauerstoff (O) entsteht.



Der bei der Reaktion entweichende Sauerstoff hat keimtötende Wirkung.

Wozu wird Chlor verwendet ?

- ((a)) Zur Desinfektion von Schwimmbädern
- ((b)) Zur Beruhigung von Kleinkindern

Antwort: [_____]

#1.12

[1.B] Die Zusammensetzung der LUFT

#1.13

LUFT ist ein Gemisch von verschiedenen GASEN:

STICKSTOFF (N_2 ca. 78%)

SAUERSTOFF (O_2 ca. 21%)

Der restliche Prozentpunkt wird erfüllt von sehr seltenen Edelgasen, Wasserdampf, Kohlendioxid, Stickstoff- und Schwefeloxiden und anderen Gasen. OXIDE sind chemische Verbindungen eines Stoffes mit Sauerstoff.

Wie lautet die Formel für WASSER ?

Antwort:

#1.14

N_2 kann vom Menschen nicht direkt aus der Luft aufgenommen werden. Er wird aber für die Herstellung von EIWEISS benötigt. Gewisse Pflanzen sind jedoch in der Lage ihn aufzunehmen und über die Ernährung gelangt er dann in die Körper von Tieren und Menschen.

O_2 kann der Mensch direkt aus der Luft aufnehmen.

Wie nennt man diesen Vorgang ?

((a)) Atmung

((b)) Nahrungsaufnahme

Antwort:

#1.15



Eine Kerze wird entzündet und in ein geschlossenes Gefäß gestellt.

Welcher Stoff wird dann bei der Verbrennung im Gefäß weniger, so dass die Flamme erlischt ?

Antwort:

#1.16

Der letzte Versuch zeigt, dass bei einer VERBRENNUNG O_2 aus der Luft verbraucht wird. Als Beispiel soll die Holzverbrennung dienen. Dabei liefert die Flamme, welche man entzündet, die nötige Aktivierungsenergie.



Neben dem festen Verbrennungsrückstand (der Asche) entstehen noch Wasserdampf H_2O , CO_2 und WÄRME.

Wie heißt der chemische Stoff CO_2 ?

Antwort:

#1.17

Der Mensch nimmt durch das Essen Nahrungsstoffe auf. Diese dienen als BAUSTOFFE für den Körper, aber sie liefern auch die ENERGIE für seine vielen Tätigkeiten.

Zu diesem Zwecke wird O_2 durch die Lungen eingeatmet und mit seiner Hilfe werden die Nahrungsstoffe in den Körperzellen verbrannt, was dann die benötigte Energie bereitstellt. CO_2 wird durch die Lungen ausgeatmet, H_2O wird ausgeschieden.

Durch welche Organe wird Wasser ausgeschieden ?

Antwort: [_____]

#1.18

Energieverbrauchende Prozesse im menschlichen Körper sind:

Tätigkeit der MUSKEL-Zellen.
Tätigkeit der NERVEN-Zellen.

Wann verbrauchst DU mehr Sauerstoff ?

- ((a)) Im Schlafzustand
- ((b)) Im Wachzustand

Antwort: [_____]

#1.19

Gleichgewichte spielen im Leben eine sehr wichtige Rolle. (Denke an das Gleichgewicht einer Waage, aber auch an Dein seelisches Gleichgewicht).

Wie könnte das Gleichgewicht beim SEILZIEHEN zweier Mannschaften gestört werden ?

- ((a)) Durch Entfernung eines Mitgliedes
- ((b)) Durch Verkürzen des Seiles

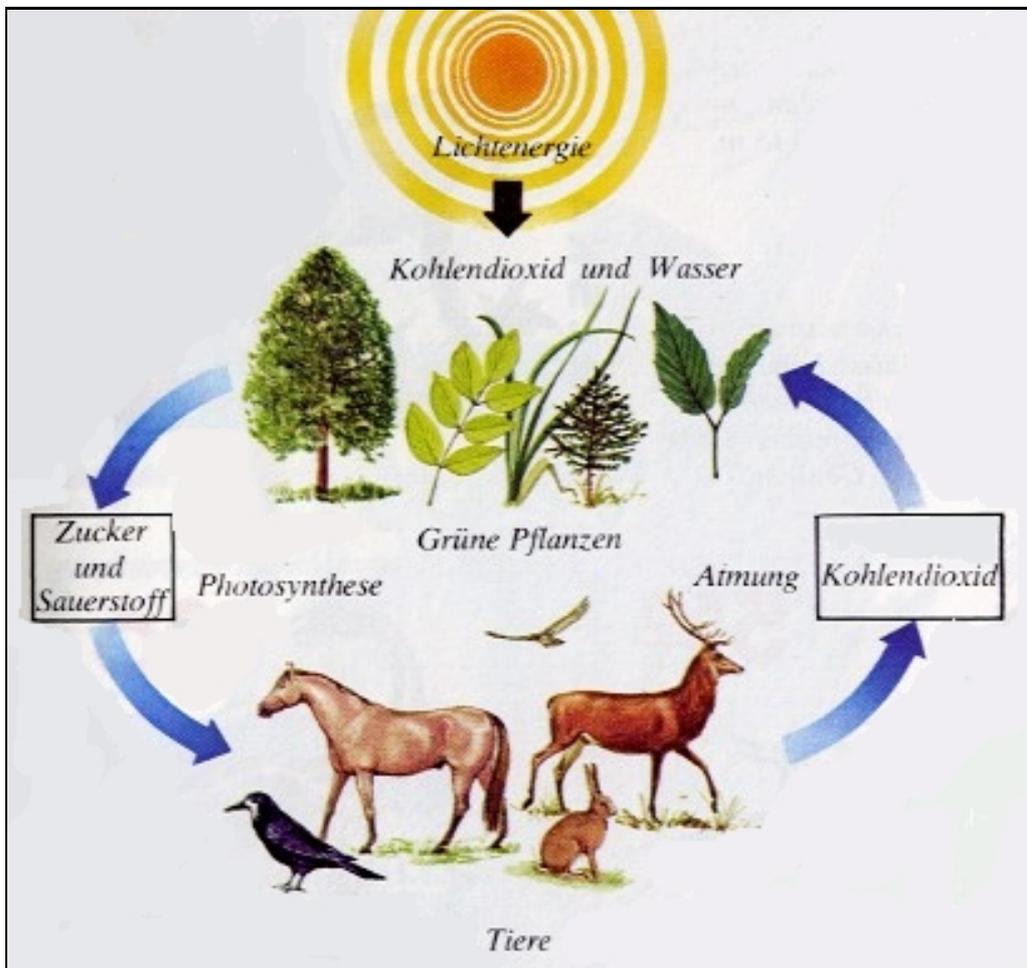
Antwort: [_____]

#1.20

Wenn nun bei den vielen Verbrennungsvorgängen auf der Erde dauernd O_2 verbraucht und CO_2 gebildet wird, dann müssten sich die Anteile der Gasmengen in der Luft dauernd ändern. Diese bleiben jedoch fast immer im GLEICHGEWICHT.

Für die Erhaltung des GLEICHGEWICHTES zwischen O_2 und CO_2 in der Luft ist eine wichtige chemische Reaktion in den PFLANZEN unserer Natur verantwortlich, die sogenannte **PHOTOSYNTHESE**:

Aus CO_2 und H_2O wird **ZUCKER** und O_2 gebildet.



Photosynthese und Atmung (bzw. Verbrennung)

#1.21

Die **PHOTOSYNTHESE** in den Pflanzen:

Aus **CO₂** und **H₂O** wird **ZUCKER** und **O₂** gebildet.

Als Reaktions-Helfer werden dabei der grüne Blattfarbstoff **CHLOROPHYLL** und das **SONNENLICHT** benötigt.

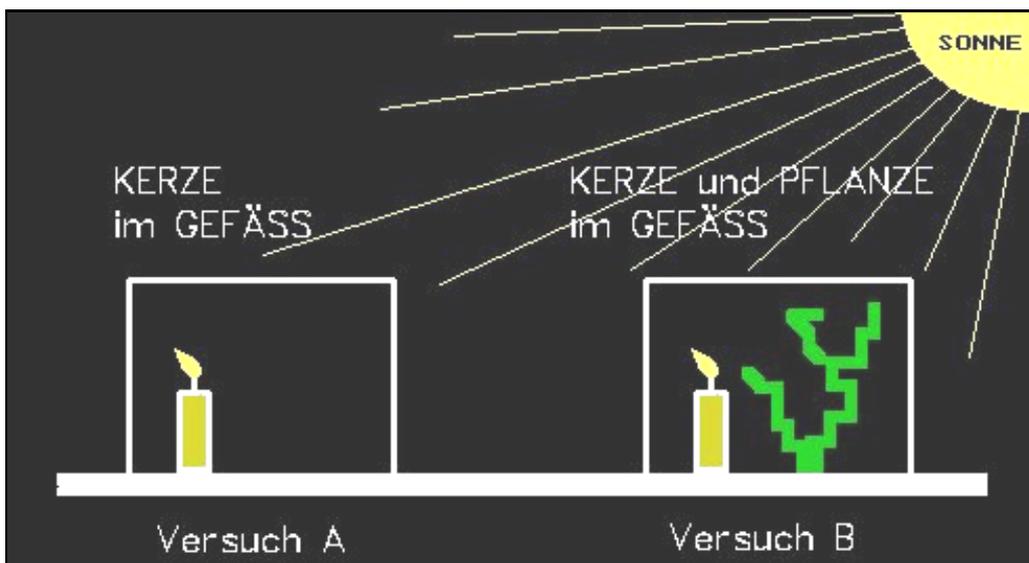


Funktioniert die Photosynthese auch nachts ?

- ((a)) Ja
- ((b)) Nein

Antwort: [_____]

#1.22



Eine Kerze brennt in einem geschlossenen, lichtdurchlässigen Gefäß:

- ((A)) einmal **OHNE** einer grünen Pflanze.
- ((B)) und dann **MIT** einer grünen Pflanze.

Bei welchem Versuch brennt sie länger, bei (A) oder (B) ?

Antwort: [_____]

#1.23

Nun haben wir einige einfache Grundkenntnisse der CHEMIE erworben:

Wir wissen, was Atome und Moleküle sind.

Wir kennen den Unterschied zwischen Metallen und Nichtmetallen (molekularen Stoffen).

Wir haben einige chemische Elemente und ihre Reaktionen kennengelernt.

Wir wissen um die Bedeutung der Photosynthese.

Damit soll der **ERSTE TEIL** abgeschlossen sein.
In einem **ZWEITEN TEIL** wollen wir uns näher mit der Luft und ihrer Verschmutzung beschäftigen.

#1.24

ENDE von Teil 1

#2.01

Unsere LUFT, Teil 2

#2.02

[2.A] Der TREIBHAUS-Effekt

#2.03

Im modernen Industriezeitalter steigt die Anzahl der Verbrennungsvorgänge (Erdgas, Erdöl, usw.), weil ja der Energiebedarf immer größer wird. Die Hauptverursacher sind Fabriken, Haushalte und der Verkehr.

Als Folge davon wird das natürliche Gleichgewicht zwischen Sauerstoff (O_2) und Kohlendioxid (CO_2) gestört. Es entsteht immer mehr CO_2 .

Was sollen wir dagegen unternehmen ?

- ((a)) Wälder roden, um mehr Weideland zu gewinnen
- ((b)) Zusätzliche Bäume pflanzen

Antwort: [_____]

#2.04

Nicht nur die Vergrößerung des Baumbestandes, sondern auch ein vernünftiges Energiesparen kann den CO_2 -AUSPUFF senken. Leider wird beides nicht durchgeführt.

Wir verschwenden immer mehr Energie und roden immer mehr Wälder. Der Regenwald in Südamerika, der mit Hilfe der PHOTOSYNTHESE ein wichtiger CO_2 -Schlucker und O_2 -Lieferant ist, wird von den Menschen zerstört.

#2.05

Roden und Verbrennen geht schnell, aber es dauert sehr lange bis der Wald wieder nachgewachsen ist.

Durch welche Sportart wird in Österreich dem Wald der größte Schaden zugefügt ?

- ((a)) Schwimmen ((b)) Klettern
((c)) Schifahren ((d)) Ballspielen

Antwort: [_____]

#2.06

Du kennst sicherlich TREIBHÄUSER in Gärtnereien. Die hohe Temperatur im Inneren kommt daher, dass die Glaswände das Sonnenlicht einlassen, wodurch es zu einer Erwärmung kommt. Erwärmte Körper senden nun ihrerseits Wärmestrahlen (INFRAROT) aus. Diese können aber nicht durch das Glas nach außen, so dass die Temperatur noch stärker ansteigt.

Wenn im Sommer ein Fenster von der Sonne bestrahlt wird, wann wird es im Zimmer wärmer sein ?

- ((a)) bei geöffnetem Fenster
((b)) bei geschlossenem Fenster

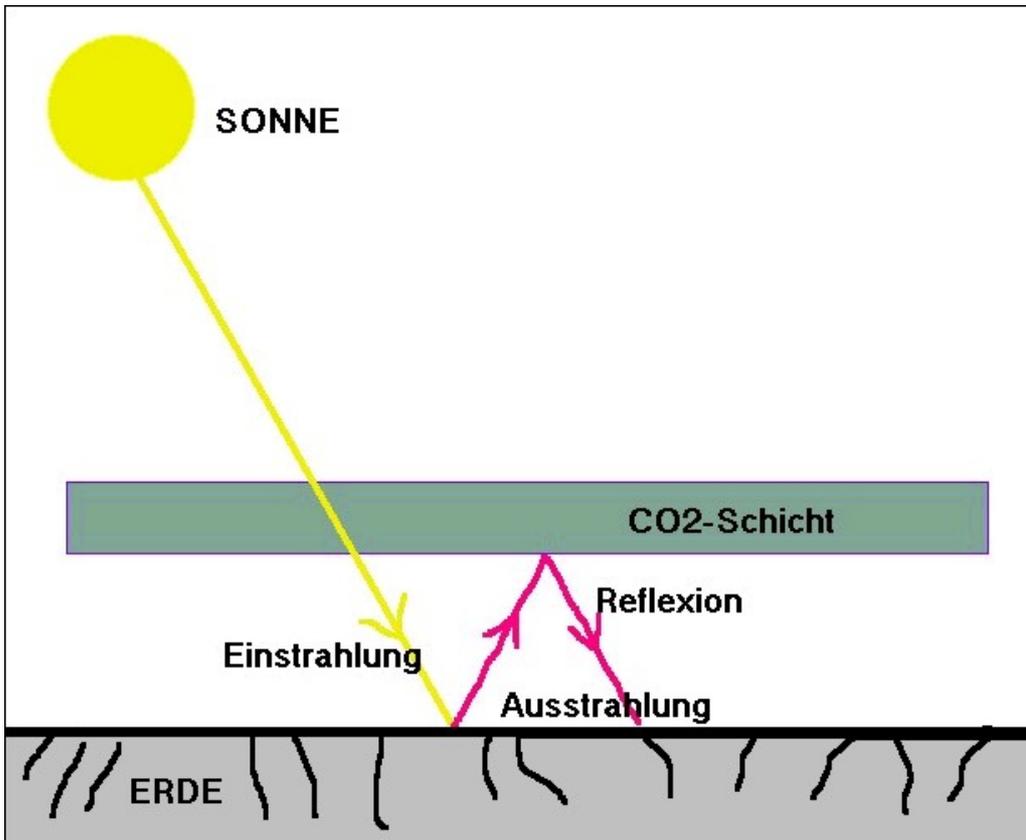
Antwort: [_____]

#2.07

Dieselbe Wirkung hat CO_2 in der Luft. Es lässt die Sonnenstrahlen durch und diese heizen den Boden auf. Die entstehende Wärmestrahlung wird aber vom CO_2 nicht durchgelassen, sodass die Temperatur auf der Erdoberfläche ansteigt.

Natürlich gibt es den **TREIBHAUS-Effekt** schon lange. Ohne ihn wäre die Durchschnittstemperatur auf der Erdoberfläche unter Null Grad Celsius gesunken.

#2.08

**Der TREIBHAUS-Effekt**

Die **Sonneneinstrahlung** durchdringt die **CO₂**-Schicht in der Luft, aber die **Wärmeausstrahlung** der Erde durchdringt sie nicht.

Dadurch wird es **andauernd wärmer** !

#2.09

Durch die Verbrennungsvorgänge in Industrie, Verkehr und Haushalt steigt jedoch der **CO₂**-Gehalt stetig an.

Das kann **BÖSE FOLGEN** für unseren Planeten haben: Durch den Treibhaus-Effekt wird das Eis von den beiden Polkappen und den Gletschern schmelzen.

Welcher Stoff wird dann vermehrt zu Katastrophen führen ?
(Schreib die chemische Formel in das Lückenfeld).

Antwort: []

#2.10

[2.B] Gefahr durch OZON

#2.11

Wir haben bereits ein Molekül kennengelernt, dass aus ZWEI Sauerstoffatomen besteht. Es gibt aber auch ein Molekül, dass aus DREI Sauerstoffatomen aufgebaut ist. Dieses Molekül heißt OZON. Es wird aus zweiatomigen Sauerstoffmolekülen gebildet, wenn diesen Energie zugeführt wird, z.B. bei Gewittern oder Höhensonnen. Dabei entsteht ein würziger Geruch.

Wenn Ozon aus drei Atomen Sauerstoff besteht, wie lautet dann seine Formel?

Antwort:

#2.12

In letzter Zeit hat man erkannt, dass auch bei Verbrennungsmotoren, z.B. bei Automotoren, Ozon entsteht, wobei die gefährlichen Stickoxide der Auspuffgase beteiligt sind. Und zwar in Mengen, die für Menschen bei längerem Einatmen schädlich werden können.

Du hast sicher schon vom OZONALARM gehört. Wenn es dazu kommt, werden die Bewohner des Gebietes aufgefordert, ihre Häuser nicht mehr zu verlassen.

Was sollte man in einem solchen Fall tun?

- ((a)) das Auto nicht in Betrieb nehmen
- ((b)) möglichst wenig atmen

Antwort:

#2.13

In der Nähe der Erdoberfläche sind größere Mengen von Ozon also SCHÄDLICH. In mehreren Kilometern Höhe in der Atmosphäre gibt es nun jenes Ozon, das z.B. bei Gewittertätigkeit entsteht.

Dieses Ozon ist jedoch sehr NÜTZLICH, denn es verhindert, dass für unsere Haut schädliche Ultraviolett-Strahlen (UV-Licht) auf die Erdoberfläche gelangen, indem es diese schluckt (absorbiert).

#2.14

Wir sehen also, dass das Ozon zwei Gesichter hat, ein GUTES und ein BÖSES.

Wo soll die Entstehung von Ozon verhindert werden?

- ((a)) auf der Erdoberfläche
- ((b)) in höheren Schichten der Atmosphäre

Antwort: [_____]

#2.15

Die Menschen machen aber leider das Gegenteil ! Sie erhöhen die **Ozonbelastung** auf der Oberfläche der Erde und zerstören jedoch die **Ozonschicht** in der Atmosphäre.

Wie wird nun diese Ozonschicht zerstört ?

Diese Schicht ist nicht überall gleich dick. Das hängt von einigen Faktoren ab, z.B. von dem Wetter. Diese Schwankungen kann die Natur aber ausgleichen, so dass sie nicht weiter gefährlich sind.

#2.16

Es gibt aber auch eine Bedrohung durch den Menschen, nämlich die sogenannten **TREIBGASE**, die aufsteigen und mit OZON chemisch reagieren und es zerstören: **FLUORCHLOR-KOHLLENWASSERSTOFFE (FCKW)**.

Diese Treibgase kommen in **SPRAYDOSEN** vor und sie haben die Aufgabe, den Inhalt herauszutreiben. Sie kommen aber auch als Kältemittel in **KÜHLGERÄTEN** vor. Man glaubte lange Zeit, dass sie vollkommen ungefährlich sind. Erst sehr spät erkannte man, dass sie die schützende Ozon-Schicht in den höheren Luftschichten zerstören.

Dadurch wird das sogenannte **OZON-LOCH** verursacht.

#2.17

Man muss also versuchen, den Gebrauch von Spraydosen mit diesen gefährlichen Gasen zu vermeiden und alte Kühlschränke nicht nur wegwerfen, sondern auch entsorgen.

Warum ist die Ozon-Schicht so wichtig ?

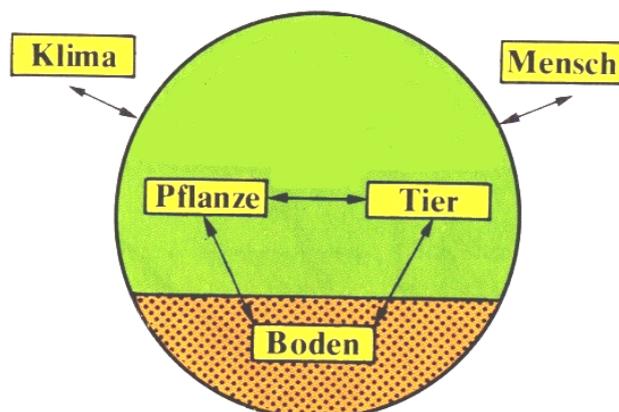
- ((a)) Sie hilft den Vögeln beim Fliegen
- ((b)) Sie schützt uns vor gefährlichen Strahlen

Antwort: [_____]

#2.18

[2.C] Der SAURE REGEN

#2.19



Der Mensch lebt nicht alleine auf der Erde, sondern in Beziehung zu anderen Lebensformen. Dieses **Ökosystem** gerät durch den Menschen und durch die produzierten Giftstoffe und Müllmengen immer mehr aus dem Gleichgewicht.

#2.20

In unserer Luft kommen noch viele andere Stoffe vor, von denen wir einige kennenlernen werden, beispielsweise die STICKSTOFF-OXIDE.

Sie entstehen dann, wenn Stickstoff mit Sauerstoff reagiert, also bei Verbrennungen. Es gibt mehrere verschieden gebaute Stickstoffoxide. Einige davon sind giftig und sollten nicht eingeatmet werden.

Wie lautet die chem. Formel für STICKSTOFF-DIOXID ?

Antwort: [_____]

#2.21

Neben den Stickstoff-Oxiden ist das SCHWEFEL-DIOXID zu nennen. Es entsteht bei der Verbrennung von Schwefel oder schwefelhaltigen Stoffen und ist giftig.

Eine weitere unangenehme Eigenschaft dieser Oxide ist, dass sie mit Wasser reagieren und dann den so genannten **SAUREN REGEN** bilden. Dieser zerstört Gebäude und ist auch für Lebewesen schädlich.

Wie lautet die chem. Formel für SCHWEFEL-DIOXID ?

Antwort: [_____]

#2.22

Da diese schädlichen Gase meist bei Verbrennungen entstehen, muss man versuchen, sie aus den Abgasen herauszufiltern.

Bei Fabriken werden FILTERANLAGEN eingebaut, um die Abgase von den Giftstoffen zu befreien.

Durch welche Zusatz-Einrichtung können die Abgase von unseren Automotoren entgiftet werden ?

Antwort: [_____]

#2.23

Diese giftigen Gase in der Luft gefährden die Natur und damit den Menschen bereits in großem Ausmaß.

Du hast sicherlich schon vom **WALDSTERBEN** gehört und Bilder gesehen, die tote Bäume zeigen. Für das Waldsterben ist der **SAURE REGEN** und die darin enthaltenen Giftstoffe verantwortlich.

Immer mehr Bäume und immer mehr Wälder sind davon betroffen.

#2.24

Überall, wo der Mensch das natürliche Gleichgewicht stört, wird es gefährlich !

Du kannst Dich doch noch daran erinnern, dass Bäume, sowie alle Pflanzen das Blattgrün enthalten und damit in der Lage sind Sauerstoff **O₂** herzustellen.

Wie heißt diese lebensnotwendige chemische Reaktion ?

Antwort: [_____]

#2.25

Durch die fortschreitende Industrialisierung kommen immer mehr Schmutz- und Schadstoffe in unsere Luft.

Bei bestimmten Wetterlagen (Niederdruck) bilden sie einen Nebel an der Erdoberfläche, welcher die für den Menschen erträglichen Grenzwerte bei weitem überschreitet. In Großstädten wird dann ALARM gegeben.

Wie heißt das entsprechende KUNSTWORT, das aus **SMOKE** (Rauch) und **FOG** (Nebel) besteht ?

Antwort: [_____]

#2.26



Österreich, Italien, Schweiz, Liechtenstein, Deutschland, Tschechien, Slowakei, Ungarn, Slowenien,

Die Luft ist international ! Die Luftverschmutzung auch !

#2.27



Nicht nur die Luft, sondern auch das Wasser und der Erdboden werden vom Menschen verschmutzt. Unser Bild zeigt eine wilde Mülldeponie am Rande eines Gewässers.

#2.28

***Bitte denke nach, was DU in
Deinem persönlichen Leben
tun kannst, um die Vergiftung
der Luft aktiv zu bekämpfen.***

Noch ist es nicht zu spät !

#2.29

ENDE von Teil 2

16 richtige Antworten von Teil 1

- #1.03: [a]
- #1.04: [N₂]
- #1.05: [CO₂]
- #1.07: [c]
- #1.08: [b]
- #1.10: [b]
- #1.11: [a]
- #1.13: [H₂O]
- #1.14: [a]
- #1.15: [Sauerstoff]
- #1.16: [Kohlendioxid]
- #1.17: [Nieren]
- #1.18: [b]
- #1.19: [a]
- #1.21: [b]
- #1.22: [B]

13 richtige Antworten von Teil 2

- #2.03: [b]
- #2.05: [c]
- #2.06: [b]
- #2.09: [H₂O]
- #2.11: [O₃]
- #2.12: [a]
- #2.14: [a]
- #2.17: [b]
- #2.20: [NO₂]
- #2.21: [SO₂]
- #2.22: [Katalysator]
- #2.24: [Chlorophyll]
- #2.25: [SMOG]