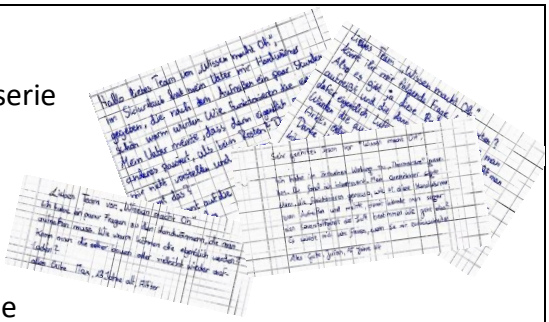
M|1 Anfragen an „Wissen macht OH“



Sie arbeiten im Team der Redaktion der Fernsehserie ***„Wissen macht OH!“***. Die Wissenschaftsserie für Jugendliche geht häufig häufig Zuschaueranfragen zu Phänomenen des Alltags auf den Grund und erläutert diese verständlich.

Die Zuschaueranfragen für eine zu entwickelnde Sendung lauten:

„Im Skiurlaub hat mein Vater mir Handwärmer gegeben, die nach dem Aufreißen ein paar Stunden richtig schön warm wurden. Wie funktionieren die eigentlich? Mein Vater meinte, dass darin eigentlich auch nichts anderes passiert, als beim Rosten. Stimmt das?“ Lena, 12 Jahre

„Es gibt ja diese Bodywärmer, die man aufreißt und die dann warm werden. Braucht man dafür eigentlich Luft oder ein Gas? Würden die auch unter Wasser, im Hochgebirge, in der Arktis oder sogar auf dem Mond funktionieren? Lisa, 14 Jahre

„Ich habe ein paar Fragen zu den Handwärmern, die man aufreißen muss. Wie warm können die eigentlich werden? Kann man die selber bauen oder vielleicht wieder aufladen? Max, 13 Jahre

„Ich habe im Fernsehen Werbung zu „Thermacare“ gesehen. Die fand ich interessant. Mein Chemielehrer sagte dann, die funktionieren genauso, wie all diese Handwärmer zum Aufreißen und meinte, damit könnte man sogar den Sauerstoffgehalt der Luft bestimmen. Wie geht das? Julian, 15 Jahre

Aufgabenstellung

Planen Sie im Team eine kurze Sendung, die oben stehende Anfragen in den Blick nimmt und beantwortet und zeichnen Sie diese auf!

Die Sendung soll von zwei Moderatoren geleitet werden und neben Aufzeichnungen von Experimenten auch einfache Erklärungen auf Teilchenebene in Trickfilmen beinhalten.

Angedacht ist folgender ungefährer zeitlicher Ablauf:

Montag, 16.04.2018

9.00h	Information des Redaktionsteams Sichtung des Materials - grobe Vorstellungen sammeln
10.00h	Redaktionssitzung, Sammlung konkreter Vorschläge und Ideen, Verteilung von Aufgaben. Arbeit an Experimente, Moderation, ggf. erste Probeaufnahmen. Hinweise zum „Dreh“.
12.30h	Mittagspause
13.30h	2. Redaktionssitzung - Austausch „Ist Stand“
bis 15.30h	Weiterarbeit, Drehen und ggf. Beginn des Schnittes und der Trickfilme.

Dienstag, 17.04.2018

8.00h	Arbeit an Stop-Motion-Videos und parallel Filmschnitt. Videos zum Ende einbauen.
10.45h	Abschlussredaktionssitzung, Vorstellung des bisherigen Produkts.



M|2 Produktbeschreibung

Thermacare®, Bodywarmer, Handwärmer oder ähnliche Produkte, die durch Luftzutritt aktiviert werden, beinhalten allesamt neben Eisen und etwas Feuchtigkeit in Form von Wasser auch Vermiculit, Salz und Aktivkohle. Die letzten drei Substanzen sind lediglich hinzugefügt worden. beigefügt worden, um eine chemische Reaktion zu beschleunigen.

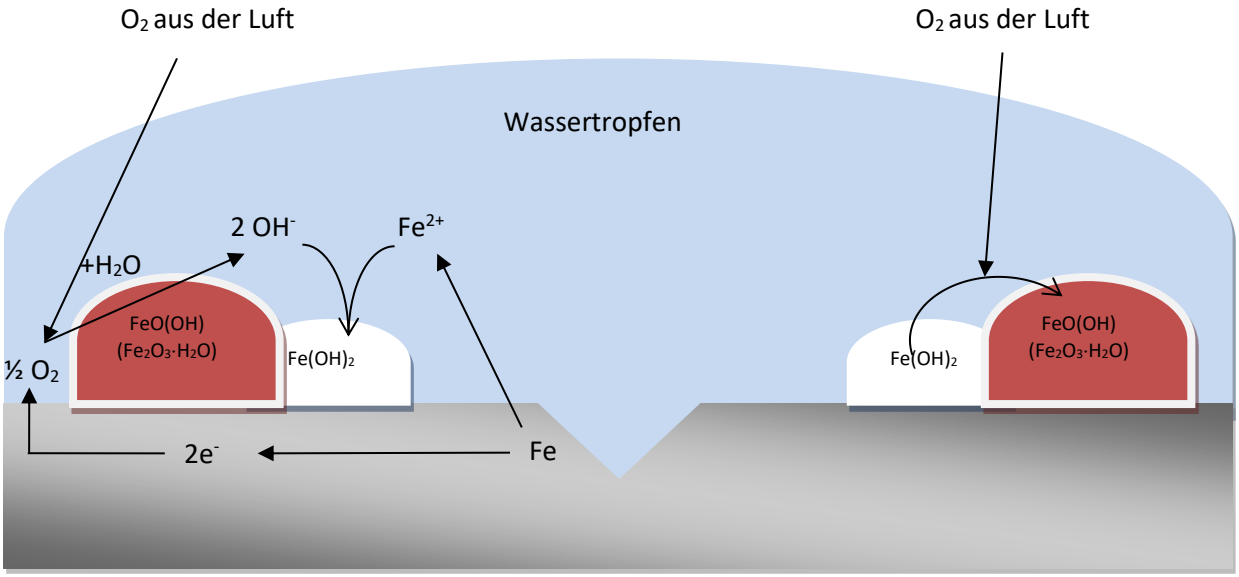
Genaue Informationen über die Inhaltstoffe findet man z. B. unter https://www.thermacare.de/waermeumschlaege/thermacare/wie-thermacare-waerme-entsteht.html

M|3 Informationen zum Rostvorgang

Rost erkennt man an seiner typischen rostroten Farbe. Er kann immer dann entstehen, wenn Eisen, Luft und Wasser zusammenkommen. Wenn das Wasser auch noch salzig ist, rostet das Eisen besonders schnell.

Die Entstehung von Rost ist in der Mehrzahl der Fälle unerwünscht, da sich ja das Werkstück dabei verändert und vielleicht sogar ganz zerstört wird. Da auch die Rückreaktion von Rost zu Eisen in der Regel sehr aufwändig ist, versucht man das Rosten von Gegenständen häufig von vorherein zu verhindern.

Hier mal eine vereinfachte Darstellung auf Teilchenebene:



(*links im Bild*) Eisen reagiert zunächst mit Sauerstoff zu Fe^{2+} und Hydroxid-Ionen:

Ox.: $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$ und Red.: $½\ O_2 + H_2O + 2e^- \rightarrow 2OH^-$

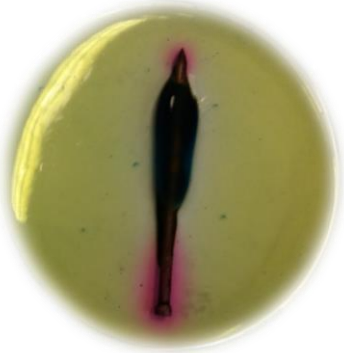
Die Ionen können einen weißen Niederschlag bilden (Eisen(II)hydroxid): $Fe^{2+} + 2OH^- \rightarrow Fe(OH)_2$

(*rechts im Bild*) Durch weitere Oxidation bildet sich poröser „Rost“, FeO(OH) bzw. $Fe_2O_3 \cdot H_2O$

$4Fe(OH)_2 + O_2 \rightarrow 4FeO(OH) + 2H_2O$ (Rost)

Mehr Infos zum Rostvorgang findet man im 4seitigen Heft “Max Wissen - Korrosion” unter https://www.max-wissen.de/public/downloads/maxheft5978.

M|4 Eisenionen- und Hydroxidionennachweis

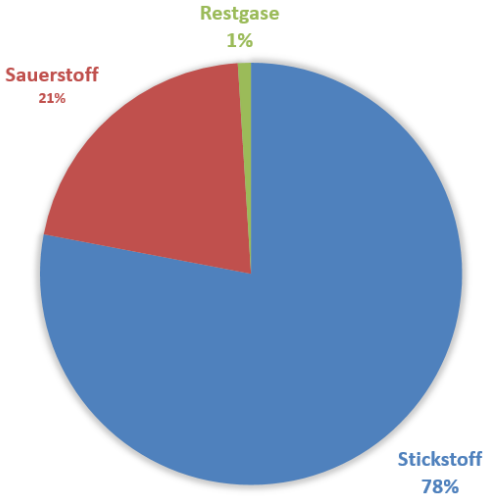


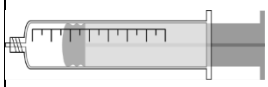
Hydroxid-Ionen lassen sich durch die Zugabe von Phenolphthalein-Lösung sichtbar machen (-> Pink Färbung im Alkalischen, Verwendung der Lösung w<1% ist erlaubt!).

Kaliumhexacyanidoferrat(III) (früher auch Kaliumhexacyanoferrat(III) oder „rotes Blutlaugensalz“ genannt, Formel $K_3[Fe(CN)_6]$) bildet in Gegenwart von Fe^{2+}-Ionen einen tiefblauen Niederschlag (sogenanntes „Berliner Blau“, Formel $Fe^{II}[Fe^{II}Fe^{III}(CN)_6]_2$.

M|5 Gase? Temperaturen? … Ein paar Anregungen

Ihr könnt die Luft oder auch die verschiedensten „reinen“ Gase wie Sauerstoff, Stickstoff oder Kohlenstoffdioxid nutzen.

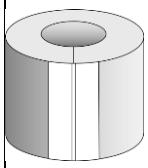




Hier sind Kunststoffspritzen als „geschlossene Reaktionsräume“ gut geeignet. Sie lassen sich einfach mit einem Feststoff oder mit einem Gas befüllen und dann verschließen. Reagieren die Gase, sieht man dies gut, weil sich dann der Stempel in der Regel bewegt.

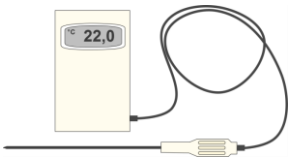


Dreiwegehähne können dazu genutzt werden, die Spritzen zu verschließen. Außerdem gelingt es mit ihrer Hilfe ein Gas in eine andere Kunststoffspritze zu leiten.



Solch eine Schaumstoffummantelung ist bestens dafür geeignet, um den vorderen Teil einer Kunststoffspritze in Bezug auf eine Wärmeabstrahlung zu isolieren.

Mit Hilfe eines digitalen Thermometers mit Sensornadel kann ganz leicht die Temperatur an der Außenseite einer Kunststoffspritze gemessen werden. Die Sensor-Nadel lässt sich z.B. zwischen einer Kunststoffspritze und einer Schaumstoffummantelung feststecken. Wir haben auch andere Thermofühler und ihr könnt die Temperaturen aufschreiben, filmen oder vom Computer aufzeichnen lassen.





Will man mehrere Versuche machen, kann man das Pulver aus dem Wärmer portionsweise auf mehrere Teebeutel verteilen. So verschmutzt die Spritze nicht!

Außerdem könnt ihr auch Fotos mit einer Wärmebildkamera machen.

M|6 weitestgehende Hilfen

Zahlreiche Dinge können untersucht oder bestätigt, z. B. dass

a) tatsächlich Eisen enthalten ist
b) die Inhaltstoffe mit Sauerstoff, nicht aber mit Stickstoff reagieren,
c) dabei Energie in Form von Wärme frei wird. Die Temperatur ist auch messbar.
d) bei der Reaktion Hydroxid- und Eisen Ionen entstehen
e) mit Hilfe des „*BodyWärmers*“ den Sauerstoffanteil der Luft bestimmen kann.

Mögliche Aufbauten mit Spritzentechnik findet man unter www.lncu.de (Highlights/Ganz schön heiß/Korrosion im Bodywärmer).

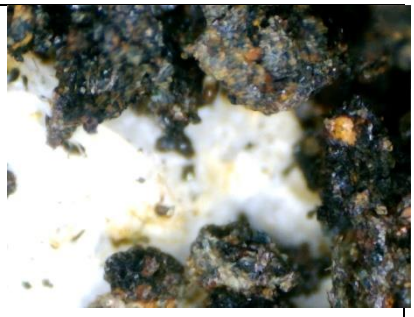
Hilfreich sind neben dem Material auch das Zusatzmaterial und die Jugend forscht Poster!



Gasvolumen nimmt ab, 26,7°C



Nach ca. 2 Min. 54°C



Produkt ca. 200fach vergrößert …

M|7 Trickfilmideen: Stop motion Videos





Mit dem Smartphone und z. B. der kostenlosen App „Stop motion Studio“ kann man „die kleinen Teilchen in Bewegung bringen“.

Das Smartphone spannt man dafür am besten in einen Bürettenhalter ein und fixiert diesen mit Stativ und Klebeband am Tisch.

Den Platz für die Aufnahmen gilt es geschickt zu nutzen. Ein Beispiel dafür findest du unter www.lncu.de (Highlights/Ganz schön heiß/Heater Meals - Lokalelemente).