



NATIONAL
GEOGRAPHIC



SERIE MEGA SCIENZA

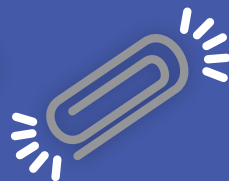
KIT MAGICO SCIENTIFICO

GUIDA ALL'ESPERIMENTO

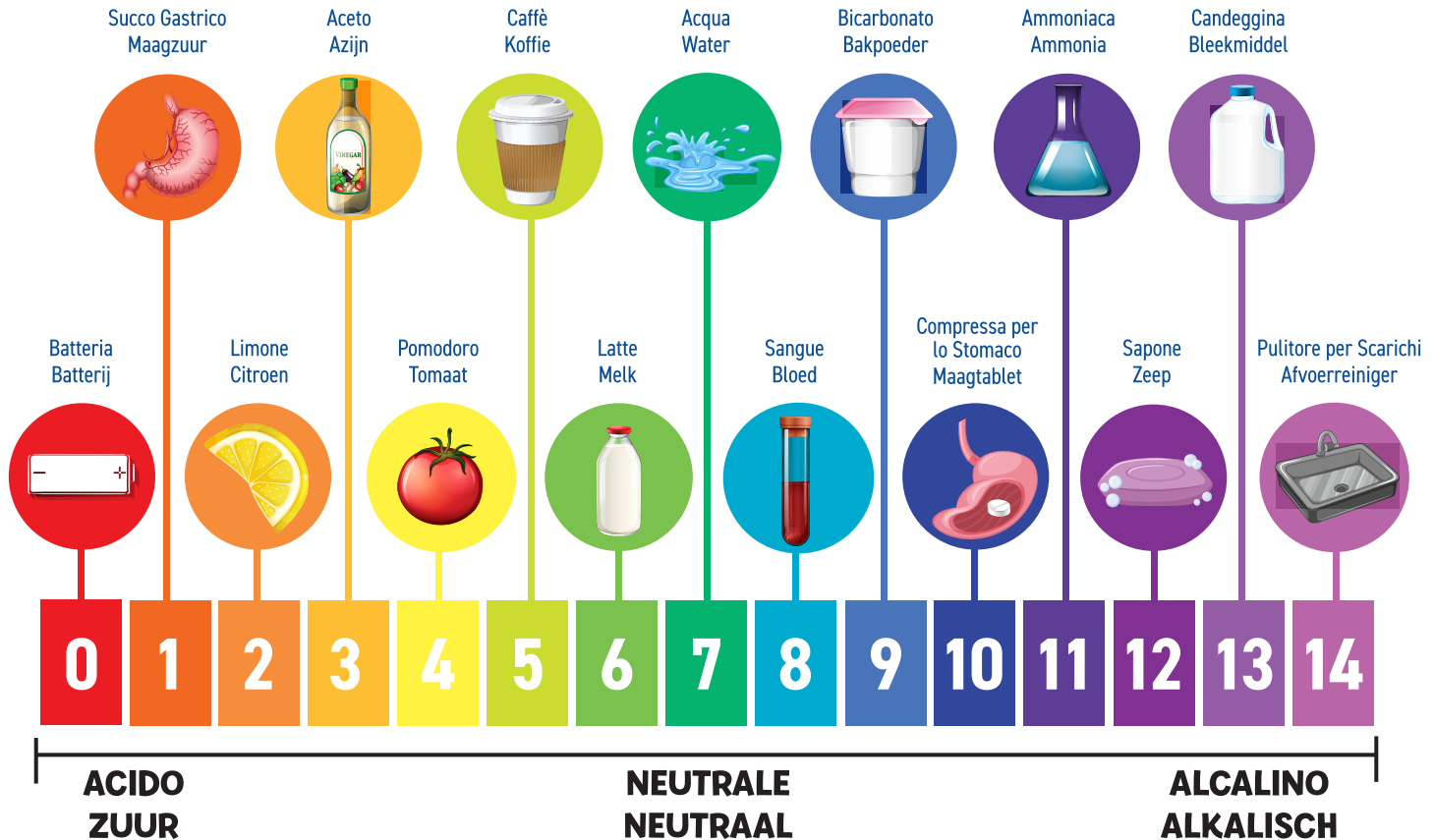
MEGA SCIENCE SERIES

MAGISCHE WETENSCHAPSKIT

HANDLEIDING VOOR
EXPERIMENTEN



Scala del pH • pH-schaal



Non è magia . . . È una scienza davvero fantastica!



CONOSCERE GLI STRUMENTI:

- | | | |
|-----------------------|--------------------------|----------------------|
| A. Bicchiere di carta | H. Spugne | O. Monete di rame |
| B. Coppa trasparente | I. Scovolini | P. Graffetta Ninitol |
| C. Bicchiere | J. Occhiali di Sicurezza | Q. Bacchetta magica |
| D. Provetta | K. Pipette | R. Pastello incolore |
| E. Flacone Spray | L. Grande paletta | S. Carta pH |
| F. Guanti | M. Paletta media | |
| G. Pinzetta | N. Paletta piccola | |

Gli esperimenti strabilianti in questo kit sono ottimi trucchi di magia per amici e familiari. Trasforma uno qualsiasi di questi esperimenti in un trucco di magia agitando la tua bacchetta magica quando Magia della scienza! Viene visualizzato nelle istruzioni.

NECESSARI PER ALCUNI ESPERIMENTI:

- Sapone per piatti
- Acqua
- Ciotola grande
- Asciugamani di carta o di stoffa
- Aceto bianco distillato
- Con la supervisione di un adulto
- Asciugacapelli

Come condurre esperimenti come un vero scienziato

Inizia ogni esperimento con mani e strumenti puliti

Lava accuratamente i tuoi strumenti dopo ogni utilizzo con sapone, acqua, batuffoli di cotone e una spugna o una spazzola. Quindi sciacqua con acqua di rubinetto e lasciali asciugare completamente. E mai, mai ingerire nessuna delle sostanze chimiche nel kit.

Non dimenticare di misurare attentamente!

Esistono diversi esperimenti che richiedono quantità specifiche di un solido, di un liquido o di una soluzione. Queste quantità sono state accuratamente selezionate per fornire risultati coerenti e prevedibili. Misurare attentamente assicurerà anche che i tuoi materiali durino in modo da poter fare più esperimenti!

Mantieni i Tuoi Materiali al Sicuro e Organizzati

"Rimetti i coperchi sui barattoli, arrotola i sacchetti per un uso successivo, tieni i materiali fuori dalla portata di animali domestici e bambini piccoli e disponi tutti i materiali prima di iniziare un esperimento in modo da poter lavorare in sicurezza, proprio come uno scienziato in un vero laboratorio!

Vorrai anche...**Pensare come uno scienziato!** Gli scienziati usano un processo speciale chiamato metodo scientifico per capire come funziona il mondo che ci circonda. Prova questo: prima di condurre un esperimento, trova una domanda a cui vorresti rispondere. Ad esempio, prima di eseguire l'esperimento della graffetta magica, chiediti: "il metallo ninitol tornerà alla sua forma originale se viene messo in acqua fredda?" Una volta che hai la tua domanda, cerca il tuo argomento, indovina cosa accadrà, fai l'esperimento, analizza i risultati e concludi! (Le parole in grassetto sono passaggi essenziali nel metodo scientifico.)

Il metodo scientifico è la pietra angolare della scienza moderna.

Senza questo metodo, non avremmo le conoscenze scientifiche che abbiamo oggi.

EVOCARE I COLORI

Ti piace il sapore piccante del succo d'arancia o della limonata? Che ne dici dei vermi gommosi acidi? Quel sapore acuto proviene da un acido e con questi esperimenti assisterai all'incredibile chimica che cambia colore degli acidi e del loro opposto, gli alcalini (chiamati anche basi).

Vediamo come funziona!

Rivela un Messaggio Segreto

Fai apparire magicamente un messaggio, con la scienza!

DAL KIT:

- 1 pezzo di carta pH
- Pastello incolore
- Flacone Spray
- Paletta media

COSA SERVE:

- Acqua calda
- Aceto bianco distillato

COSA FARE:

- 1 Scrivi il tuo nome o un messaggio segreto sulla carta pH con il pastello. **Suggerimento:** *Aiuta a scrivere saldamente con il pastello in modo che venga visualizzato chiaramente quando viene rivelato.*
- 2 Rimuovi il tappo dal flacone spray. Usando l'imbuto, versare lentamente l'aceto bianco distillato nella bottiglia, riempiendola per 1/2. Riavvitare il tappo della bottiglia.
- 3 Tieni la carta pH a circa 6 pollici (15 cm) dalla bottiglia, spruzza dove è scritto il tuo messaggio e... Magia della scienza! La carta pH diventerà rossa, rivelando il tuo messaggio nascosto!



LO SAPEVI?

pH è l'acronimo di Potential Hydrogen (Idrogeno Potenziale)

Quando qualcosa ha molti atomi di idrogeno caricati elettricamente, chiamati ioni idrogeno, allora quella sostanza è un acido. Quando una sostanza ha molti ioni idrossido, allora è un alcalino, noto anche come base. pH sta per "idrogeno potenziale" e quando si effettua una lettura del pH si scopre quanti ioni idrogeno ci sono nel campione. I risultati cadono su una scala da 0 a 14, dove 0 è il più acido e 14 è il più alcalino. L'acqua completamente pura si registrerà proprio nel mezzo a 7 ed è considerata neutra. Tutto ciò che è al di sotto di questo è acido e tutto ciò che è al di sopra è alcalino. È possibile capire se una sostanza è acida o alcalina utilizzando un indicatore, qualcosa che reagisce in modi diversi quando entra in contatto con l'idrogeno o l'idrossido.



PERCHÉ È SUCCESSO?

La carta pH è un indicatore che mostra visivamente il valore del pH di un liquido. Quando il valore del pH di un liquido è acido, la carta assumerà un colore rosso. Quando il valore del pH di un liquido è alcalino, la carta diventa blu!

Nascondi un Messaggio Segreto

Ora è il momento di nascondere il tuo messaggio neutralizzando l'acido citrico con una base.

DAL KIT:

- Bicarbonato
- Carta pH con
- Messaggio rivelato

COSA SERVE:

- Coppa trasparente
- Spugna
- Paletta medial

- Acqua

COSA FARE:

- 1** Usa la carta pH con il messaggio che hai rivelato in precedenza. *Suggerimento: Per ottenere i migliori risultati, lascia asciugare completamente la carta prima di nascondere il messaggio.*
- 2** Riempi la tazza trasparente per metà con acqua. Aggiungi 1 misurino medio di bicarbonato di sodio e mescola bene fino a quando il bicarbonato di sodio non si sarà completamente sciolto.
- 3** Immergi la spugna nella soluzione, quindi tamponala sul tuo messaggio e... Magia della Scienza! La carta pH tornerà da rossa a gialla man mano che si neutralizza l'acido con la soluzione di base. Se continui a tamponare le parti gialle della carta, alla fine diventerà blu!



JOHNNY



JOHNNY

PROVA QUESTO!

Dai un'occhiata alla scala a pagina 2 e testa il pH delle cose intorno alla tua casa con la carta pH in questo kit!



PERCHÉ È SUCCESSO?

Acidi e basi possono essere usati per neutralizzarsi a vicenda. Quando hai reso rossa la carta per il pH, hai usato una soluzione acida e hai abbassato il livello di pH. Ma usando una piccola quantità di una soluzione basica (come hai fatto con il bicarbonato di sodio) hai aumentato il livello di pH della carta verso il neutro. Se aggiungi troppa base, però, la carta diventerà blu!

Rendilo Rosso con un Acido!

Scopri cosa succede quando mescoli un indicatore di pH con un acido.

DAL KIT:

- Polvere di cavolo rosso
- Coppa trasparente
- Bicchiere
- Pipette

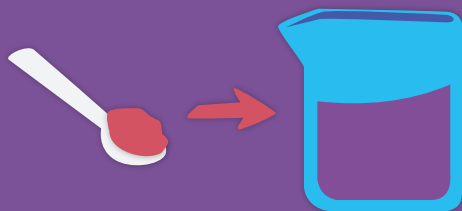
COSA SERVE:

- Acqua
- Aceto bianco distillato

Attenzione: Per i bambini più piccoli è richiesta la supervisione di un adulto. La polvere di cavolo rosso può macchiare la pelle e altre superfici.

COSA FARE:

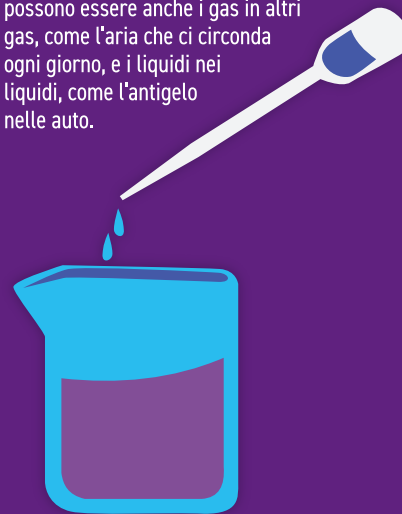
- 1** Riempi il bicchiere con acqua fino alla linea da 40 ml.
- 2** Aggiungi 1 misurino di polvere di cavolo rosso all'acqua e mescolare fino a quando la polvere non si sarà completamente sciolta. La soluzione che hai appena creato è il tuo indicatore.



- 3** Riempi la tazza trasparente per metà con aceto bianco distillato.
- 4** Riempi la pipetta con l'aceto.
- 5** Utilizzando la pipetta, aggiungi lentamente la soluzione acida all'indicatore. Mescola l'indicatore mentre aggiungi la soluzione acida e... Magia della Scienza! L'indicatore cambierà colore dal viola al rosso vivo!

CREARE SOLUZIONI

Una soluzione è essenzialmente costituita da due sostanze che vengono miscelate uniformemente. Quando lavori con la chimica o addirittura cucini nella tua cucina, spesso dissolvi i solidi in liquidi. Tuttavia, le soluzioni possono anche essere gas disciolti in liquidi, come l'acqua gassata. Le soluzioni possono essere anche i gas in altri gas, come l'aria che ci circonda ogni giorno, e i liquidi nei liquidi, come l'antigelo nelle auto.



LO SAPEVI?

Alcuni insetti e animali usano acidi e basi come veleni pericolosi. In altri casi, le piante li usano nelle foglie, nei semi o nella linfa per scoraggiare i predatori o prevenire le malattie.

Rendilo Blu con una Base!

Successivamente, vedremo quale colore risulta quando l'indicatore di pH si mescola con un alcalino (o base).

DAL KIT:

- Polvere di cavolo rosso
- Bicarbonato
- Coppa trasparente
- Bicchiere
- Pipette

COSA SERVE:

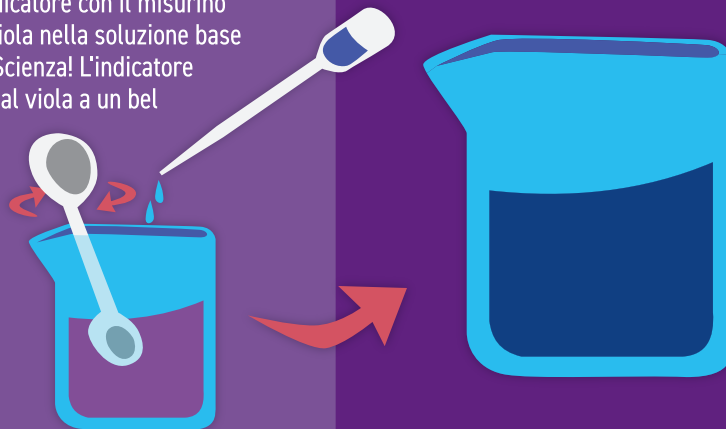
- Acqua

Attenzione: Per i bambini più piccoli è richiesta la supervisione di un adulto. La polvere di cavolo rosso può macchiare la pelle e altre superfici.

COSA FARE:

- 1** Riempi il bicchiere con acqua fino alla linea da 40 ml.
- 2** Aggiungi 1 misurino di polvere di cavolo rosso nel bicchiere. Mescola bene la polvere fino a quando non si sarà tutta sciolta e avrai un liquido viola. Questo è il tuo indicatore.
- 3** Riempi la tazza trasparente per metà con acqua.
- 4** Aggiungi 1 misurino medio di bicarbonato di sodio alla tazza e mescola bene fino a quando il liquido non è limpido. Questa è la tua soluzione base.

- 5** Riempi la pipetta con la soluzione base.
- 6** Mescola l'indicatore con il misurino mentre gocciola nella soluzione base e... Magia della Scienza! L'indicatore cambierà colore dal viola a un bel blu intenso!



PENSA COME UNO SCIENZIATO

Lava e asciuga accuratamente il bicchiere, le tazze e i cucchiari prima di iniziare il tuo prossimo esperimento. In questo modo si eviterà la contaminazione e si otterranno i migliori risultati per gli esperimenti.

LE MISURE DI PH AIUTANO GLI AGRICOLTORI

Conoscere il pH del terreno dice molto agli agricoltori sul fatto che il terreno sarà in grado di sostenere una coltura specifica. I mirtilli e le patate bianche, ad esempio, richiedono terreni altamente acidi, mentre molte altre colture non possono tollerare un pH basso.

Il Bicchiere Magico

Ora usa le tue abilità di cambio colore con acidi e basi per creare un "bicchiere magico" che può versare colori diversi!

DAL KIT:

- Polvere di cavolo rosso
- Bicarbonato
- 3 tazze trasparenti
- Paletta piccola

COSA SERVE:

- Acqua calda
- Aceto bianco distillato

Attenzione: Per i bambini più piccoli è richiesta la supervisione di un adulto. La polvere di cavolo rosso può macchiare la pelle e altre superfici.

COSA FARE:

Prima di eseguire il trucco

- 1** Aggiungi 10 ml di aceto bianco distillato in una tazza trasparente. Mescola fino a quando la polvere non si sarà sciolta. Questa è la tua soluzione acida e la tua tazza "rossa".
- 2** Aggiungi 10 ml di acqua tiepida e 1 misurino grande di bicarbonato di sodio in un'altra tazza trasparente. Mescola bene fino a quando la polvere non si sarà sciolta. Questa è la tua soluzione base e la tua tazza "blu".

Ora stupisci il tuo pubblico!

- 3** Aggiungi 1 misurino di polvere di cavolo rosso nel bicchiere, quindi riempi con 50 ml di acqua. Mescola la polvere fino a quando non si è completamente sciolta. Questo liquido viola intenso è il tuo indicatore di pH.
- 4** Metti il bicchiere e le tazze trasparenti su un tavolo. Chiedi al tuo pubblico: "Quali due colori fanno il viola?" Quando dicono rosso e blu, rivela di avere un bicchiere magico che separa i colori.
- 5** Di "rosso" ad alta voce e versa un po' di indicatore nella tazza con la soluzione di acido citrico. La soluzione diventa rossa!

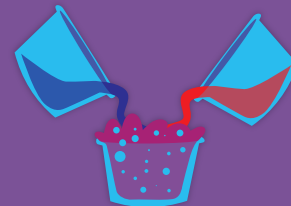


PERCHÉ È SUCCESSO?

Abbiamo appreso negli esperimenti precedenti perché un indicatore di pH cambia colore quando interagisce con acidi e basi. L'effervescenza avviene perché le soluzioni rilasciano anidride carbonica come parte della loro reazione chimica.

Il passaggio finale produce una grande reazione gorgogliante! Potresti volerlo fare su un piatto o una teglia per una facile pulizia.

- 6** Di "blu" ad alta voce e versa un po' di indicatore nella tazza con la soluzione di bicarbonato di sodio. La soluzione diventa blu!
- 7** Ora, di al pubblico che puoi cambiare il liquido di nuovo in viola. Versa contemporaneamente le tazze rossa e blu nella tazza vuota e trasparente e... Magia della Scienza! Il liquido torna al viola con una reazione frizzante!



Meduse Cangianti

Guarda attentamente come le goccioline si trasformano in meduse!

DAL KIT:

- Polvere di cavolo rosso
- Bicarbonato
- Olio vegetale
- 2 tazze trasparenti
- Bicchiere
- Pipette
- Paletta piccola
- Paletta media

COSA SERVE:

- Acqua

Attenzione: Per i bambini più piccoli è richiesta la supervisione di un adulto. La polvere di cavolo rosso può macchiare la pelle e altre superfici.

COSA FARE:

- 1** Riempi d'acqua la prima tazza trasparente.
- 2** Aggiungi 1 misurino medio di bicarbonato di sodio all'acqua e mescola fino a quando la polvere non si sarà sciolta. Questa è la tua soluzione base.
- 3** Misura 10 ml di olio vegetale con il bicchiere e aggiungilo alla tazza d'acqua.
- 4** Nell'altra tazza trasparente, mescola 20 ml di acqua e 1 misurino di cavolo rosso in polvere. Questa è la soluzione per l'indicatore di pH.
- 5** Riempi la pipetta con la soluzione dell'indicatore di pH.
- 6** Utilizza la pipetta per far cadere lentamente la soluzione indicatore sulla superficie dell'olio. Guarda come le goccioline viola affondano nell'olio e... Magia della Scienza! Una volta che le goccioline toccheranno la soluzione di base, si diffonderanno a forma di medusa e cambieranno colore dal viola al blu!



SCOPRI LA SCIENZA DIETRO LA MAGIA

Come si fa a capire se qualcosa è acido o alcalino (base)? Gli acidi di solito hanno un sapore aspro, mentre gli alcalini sono scivolosi e spesso hanno un sapore amaro. Ma dal momento che non possiamo andare in giro ad assaggiare tutto, gli scienziati usano la scala del pH (a pagina 2) per misurare quanto sia acido o alcalino qualcosa.

IMPERMEABILE MERAVIGLIE

Questi esperimenti che sfidano l'acqua utilizzano sostanze straordinarie che sono idrofobiche. La parola idrofobico è una combinazione delle parole greche idro (acqua) e fobico (paura). Le cose che sono idrofobiche hanno "paura" dell'acqua, cioè sono respinte dall'acqua. (L'opposto di idrofobico è idrofilo, che si traduce in "ama l'acqua").

Fuoriuscita di Petrolio Pulizia

Questo esperimento ricrea il modo in cui gli scienziati ripuliscono le fuoriuscite di petrolio nell'oceano!

DAL KIT:

- Olio vegetale
- Barattolo di aerogel
- 2 tazze trasparenti
- Spugna

COSA SERVE:

- Acqua
- Tovaglioli
- Opzionale: colorante alimentare blu
- Con la supervisione di un adulto

Attenzione: Per i bambini più piccoli è richiesta la supervisione di un adulto. L'aerogel non è tossico, ma non deve essere inalato o ingerito.

COSA FARE:

- 1** Riempi d'acqua la prima tazza trasparente. Per un effetto magico in più, aggiungi una goccia di colorante alimentare blu all'acqua per farla assomigliare all'oceano.
- 2** Misura 10 ml di olio vegetale e aggiungilo all'acqua. Oh no, una fuoriuscita di petrolio! Dobbiamo togliere l'olio dall'acqua... Ma come?
- 3** Aprire con cautela il barattolo di aerogel. Metti la spugna nel barattolo e tamponala fino a quando l'intera superficie non è ricoperta di polvere di aerogel,

assicurandoti che tutti e 6 i lati siano coperti. Hai appena trasformato quella spugna da un oggetto idrofilo in uno idrofobo!

- 4** Ora metti la spugna nella "fuoriuscita di olio." Usa le dita per muovere e capovolgere la spugna per assicurarti che assorba tutto l'olio.
- 5** Togli la spugna e spremi l'olio nell'altra tazza trasparente e... Magia della Scienza! L'olio è stato tolto dall'acqua! (Potrebbe essere necessario ripetere la pulizia due o tre volte per rimuovere tutto l'olio.)

PERCHÉ L'OLIO E L'ACQUA NON SI MESCOLANO?

Le molecole d'acqua sono polari, il che significa che hanno una carica positiva e una carica negativa. In fisica, le cariche opposte si attraggono, il che permette alle molecole di legarsi. Le molecole di olio, d'altra parte, non sono polari. Quando provi a mescolare l'acqua e l'olio insieme, le loro molecole non vogliono attaccarsi. Questo fa sì che l'olio e l'acqua formino due strati separati.

PROVA QUESTO!

Misura la quantità di acqua nella tazza prima e dopo la fuoriuscita di olio. È andata persa dell'acqua dopo l'esperimento?

Renditi Impermeabile

Con l'aerogel e un po' di preparazione, puoi sfidare magicamente i normali poteri dell'acqua!

DAL KIT:

- Barattolo di aerogel
- Coppa trasparente

COSA SERVE:

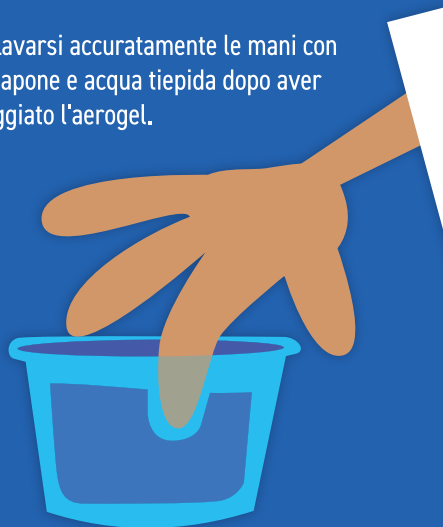
- Acqua

Attenzione: Per i bambini più piccoli è richiesta la supervisione di un adulto. L'aerogel non è tossico, ma non deve essere inalato o ingerito.

COSA FARE:

- 1** Versa un po' d'acqua nella tazza, abbastanza in profondità da bagnare la punta del dito.
- 2** Apri con cautela il barattolo di aerogel. Metti il dito indice nel barattolo e muovilo in modo che l'intero polpastrello sia ricoperto dalla polvere di aerogel.
- 3** Immergere il dito nel pepe. Ora tira fuori il dito dall'acqua e... Magia della Scienza! Il tuo dito non si è bagnato! Guarda quante volte riesci a immergere il dito nell'acqua prima che si bagni.

- 4** Lavarsi accuratamente le mani con sapone e acqua tiepida dopo aver maneggiato l'aerogel.



SCOPRI LA SCIENZA DIETRO LA MAGIA

Le straordinarie proprietà degli aerogel sono dovute in gran parte alla loro struttura. Sono realizzati rimuovendo tutta l'acqua da un gel, lasciando solo la struttura molecolare del materiale originale e creando una sostanza solida che è composta per il 99% da aria. Sebbene sia un materiale solido, l'aerogel può pesare fino a 3 volte il peso dell'aria che respiriamo. È abbastanza forte da sostenere 4000 volte il proprio peso, ma abbastanza fragile da spezzarsi con le mani.



LO SAPEVI?

L'aerogel è un ottimo isolante contro il caldo e il freddo. La NASA lo ha utilizzato per proteggere i componenti elettrici del Mars Rover dalle temperature super fredde del pianeta rosso.

PROVA QUESTO!

Mostra l'effetto del tuo dito impermeabile immergendo nell'acqua un altro dito che non è ricoperto di aerogel o prendi in prestito un dito da un membro del pubblico. Ora premi entrambe le dita su un pezzo di carta. Quale dito ha bagnato la carta?

Il Cucchiaino Magico

Puoi mettere la sabbia nell'acqua,
ma non puoi mettere l'acqua nella sabbia.

DAL KIT:

- Sabbia Idrofobica
- Coppa trasparente
- Grande paletta

COSA SERVE:

- Acqua
- Tovaglioli

Attenzione: Per i bambini più piccoli è richiesta la supervisione di un adulto. Questa sabbia può macchiare la pelle e altre superfici.

Attenzione: Non versare sabbia idrofoba in un lavandino in quanto può ostruire gli scarichi. Vedi l'esperimento successivo per le istruzioni di pulizia.

COSA FARE:

- 1 Versa un po' d'acqua nella tazza, assicurandoti di lasciare abbastanza spazio per la sabbia.
- 2 Preleva una grossa quantità di sabbia idrofoba dal sacchetto.
- 3 Immergi lentamente il cucchiaino di sabbia nell'acqua, facendo attenzione a non rovesciarne nessuno. Ora solleva il cucchiaino dall'acqua e... Magia della Scienza! La sabbia è asciutta!

PROVA QUESTO!

Versa un po' di sabbia idrofoba in una ciotola d'acqua e costruisci strutture subacquee!



Esperimento BONUS: Sabbia Riutilizzabile!

(Pulizia Idrofobica della Sabbia)

Non versare sabbia idrofoba in un lavandino, poiché può ostruire gli scarichi. Invece, impariamo come riutilizzare la sabbia in modo da poter fare più esperimenti!

DAL KIT:

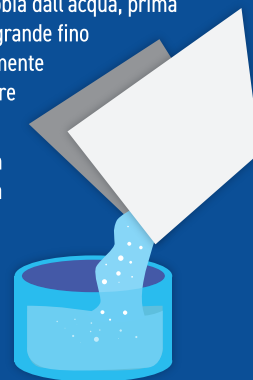
- Sabbia idrofoba rimasta in una tazza d'acqua
- Grande paletta

COSA SERVE:

- Tovaglioli

COSA FARE:

- 1 Per eliminare in sicurezza la sabbia dall'acqua, prima filtra l'acqua tenendo la paletta grande fino al bordo della tazza e versando lentamente l'acqua, assicurandoti di non far entrare la sabbia nel lavandino.
- 2 Versa la sabbia dalla tazza su un tovagliolo di carta, che assorbirà l'acqua residua.
- 3 Versa la sabbia direttamente dal tovagliolo di carta nel sacchetto in cui è arrivato. Voilà! Ora puoi sperimentare con la tua sabbia idrofobica più e più volte!



L'Incredibile Palla d'Acqua

Non devi versare la sabbia nell'acqua.
Vediamo cosa succede quando versiamo dell'acqua sulla sabbia!

DAL KIT:

- Sabbia Idrofobica
- Pipette
- Coppa trasparente

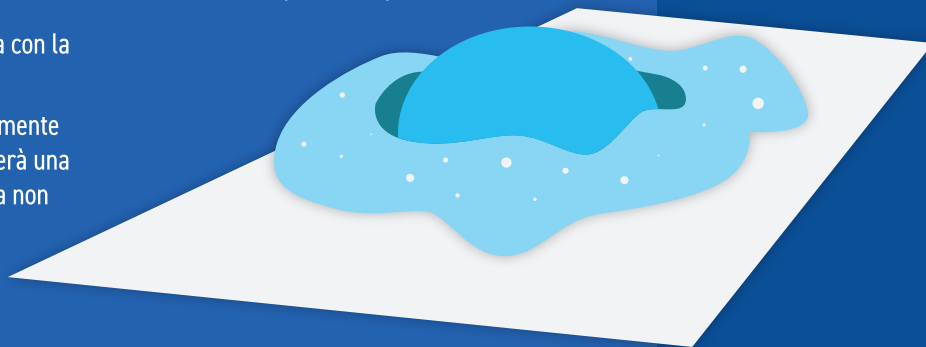
COSA SERVE:

- Acqua

COSA FARE:

- 1** Fai un mucchio di sabbia idrofoba. Puoi fare il mucchio di sabbia sopra un piatto o un tovagliolo di carta per una facile pulizia.
- 2** Aggiungi un po' d'acqua alla tazza.
- 3** Crea un ampio cratere nella sabbia con la punta delle dita.
- 4** Usa la pipetta per far cadere lentamente l'acqua nel cratere. Presto si formerà una perla d'acqua che rotola sulla sabbia ma non viene assorbita!

- 5** Aggiungi lentamente altre goccioline d'acqua nel cratere e... Magia della Scienza! La goccia d'acqua crescerà e crescerà in un'incredibile palla d'acqua!



LO SAPEVI?

Le anatre ricoprono le loro piume con uno speciale olio idrofobo per far scivolare l'acqua dalla schiena. L'applicazione dell'olio sulle piume richiede una manutenzione costante, motivo per cui le anatre e altri uccelli acquatici trascorrono molto tempo a pulirsi e lavarsi.



SCOPRI LA SCIENZA DIETRO LA MAGIA

Questa magica sabbia blu in sé non è idrofoba, ma è stata ricoperta con un olio idrofobo con cui le molecole d'acqua non sono in grado di legarsi. I granelli di sabbia che temono l'acqua si raggruppano per evitare di bagnarsi. Ecco perché la sabbia rimane sul cucchiaino sott'acqua.

ILLUSIONI OTTICHE

La magia qui deriva dalle illusioni ottiche che si verificano a causa della fisica di come si comporta la luce e di come i nostri occhi vedono le cose. Quando le onde luminose viaggiano attraverso diverse sostanze, la loro velocità cambia. Questo cambia anche la direzione della luce, che viene "piegata" o rifratta.

Provetta che Scompare

In questo esperimento, le onde luminose si muovono alla stessa velocità e direzione attraverso l'olio e il vetro della provetta e del bicchiere. Questo elimina la rifrazione e fa sembrare che la provetta scompaia!

DAL KIT:

- Olio vegetale*
- Bicchiere
- Provetta
- Pipette

*Se esaurisci questo olio, puoi sostituirlo con olio vegetale "miscelato puro al 100%" o olio di canola.

Attenzione: Questo esperimento può diventare disordinato, quindi esegui vicino al lavandino o su una teglia per una pulizia più semplice.

COSA FARE:

- 1** Riempi il bicchiere con 40 ml di olio vegetale.
- 2** Togli il tappo dalla provetta e abbassa la provetta nell'olio, lasciando l'estremità aperta sopra il liquido.
- 3** Usando la pipetta, aggiungi un po' di olio vegetale alla provetta e . . . Magia della Scienza! La provetta inizia a scomparire! Continua ad aggiungere olio alla provetta per farlo scomparire completamente nell'olio.



LO SAPEVI?

La scienza di come si comporta la luce e di come vediamo le cose si chiama ottica, ed è una delle aree più affascinanti della fisica.

PROVA QUESTO!

Cosa succede se si riempie il bicchiere d'acqua e si fa cadere la provetta piena d'olio? Descrivi come appare la parte sommersa della provetta rispetto alla metà superiore che si trova fuori dall'acqua. Questa è la rifrazione in azione!

Provetta Visibile a Metà

Ora proviamo a sperimentare la rifrazione della luce di diversi liquidi. È una classica illusione ottica eseguita dai maghi, ma ora è un esperimento scientifico con un bicchiere e una provetta!

DAL KIT:

- Olio vegetale*
- Bicchiere
- Provetta
- Pipette

*Se esaurisci questo olio, puoi sostituirlo con olio vegetale "miscelato puro al 100%" o olio di canola.

COSA SERVE:

- Acqua

Attenzione: Questo esperimento può diventare disordinato, quindi eseguilo vicino al lavandino o su una teglia per una pulizia più semplice.

COSA FARE:

- 1** Riempire il bicchiere con 20 ml di acqua.
- 2** Versa lentamente una quantità uguale di olio vegetale. Dovresti avere due strati distinti di acqua e olio vegetale (perché l'olio è meno denso dell'acqua).
- 3** Usando la pipetta, riempi accuratamente la provetta con olio vegetale fino a quando non è quasi piena.

- 4** Tenendoti alla parte superiore della provetta, abbassala lentamente nel bicchiere e... Magia della Scienza! La parte del tubo che si trova nell'acqua è visibile, ma la parte nell'olio scompare!

PROVA QUESTO!

Metti la tua bacchetta magica in un bicchiere d'acqua per vedere un esempio più grande di rifrazione della luce in azione!



SCOPRI LA SCIENZA DIETRO LA MAGIA

La velocità con cui le onde luminose si piegano è chiamata indice di rifrazione. E si dà il caso che l'olio vegetale e il vetro speciale della provetta nel tuo kit scientifico abbiano entrambi lo stesso indice di rifrazione: 1,147. Quando la luce si muove attraverso il vetro e l'olio, essenzialmente si muove attraverso senza piegarsi, e quindi senza rimbalzare sui nostri occhi. Di conseguenza, la provetta riempita d'olio sembra svanire nel bicchiere pieno d'olio.



PENSA COME UNO SCIENZIATO

E se usassi un tipo di olio diverso? Tutti gli oli hanno lo stesso indice di rifrazione?



PRESTIDIGITAZIONE POLIMERICA

Questi esperimenti utilizzano un materiale polimerico super-assorbente chiamato poliacrilato di sodio, noto anche come Instant Snow. Una cosa davvero incredibile accade quando il poliacrilato di sodio viene a contatto con l'acqua. Le molecole d'acqua fanno sì che le lunghe catene ricci delle molecole del polimero si allungano istantaneamente. Si allungano così tanto, infatti, che ogni catena molecolare può assorbire fino a 800 volte il suo peso in acqua!

Acqua che Scompare

Questo è un divertente gioco di memoria, prova a indovinare quale tazza ha l'acqua! Ma osserva attentamente. . . Potresti essere ingannato!



LO SAPEVI?

Il poliacrilato di sodio viene utilizzato in cose come pannolini, spugne chirurgiche e detersivi per assorbire l'acqua e aiutare a mantenere le cose pulite.

DAL KIT:

- Poliacrilato di sodio
- 3 pirottini di carta
- 1 tazza trasparente
- Grande paletta

COSA SERVE:

- Acqua

Attenzione: La sostanza può essere scivolosa su alcune superfici: evita di calpestare la neve.

COSA FARE:

Prima di eseguire il trucco

- 1 Aggiungi 1 misurino grande di poliacrilato di sodio in uno dei bicchieri di carta.

Ricordati di questa tazza!

- 2 Riempi la tazza trasparente con acqua.

Ora stupisci il tuo pubblico!

- 3 Metti tutte le tazze su un tavolo. Mostra al tuo pubblico la tazza d'acqua limpida e di "è acqua normale" e bevi un sorso per dimostrarlo. Ora chiedi al tuo pubblico di ricordare in quale bicchiere di carta versi l'acqua.

- 4 Versa l'acqua nella tazza con il poliacrilato di sodio.

- 5 Muovi le tazze per circa 10 secondi, lasciando che la polvere assorba l'acqua e si solidifichi.

- 6 Chiedi al tuo pubblico quale tazza contiene l'acqua. Prendi quella tazza, capovolgila e... Magia della Scienza! Non esce nulla! Ora gira le altre tazze per mostrare loro che non c'è acqua nemmeno lì dentro!

Assicurati di non aspettare troppo a lungo o l'acqua diventerà neve!

(Puoi farlo come variante del trucco magico, se vuoi!)

L'Ondata del Bicchiere

Questo esperimento mostra quanto possa essere assorbente il poliacrilato di sodio!



LO SAPEVI?

I registi useranno la "neve" di poliacrilato di sodio durante le riprese invernali perché non si scioglie sotto le luci calde o nei climi caldi.

DAL KIT:

- Poliacrilato di sodio
- Bicchiere
- Grande paletta
- Coppa trasparente

COSA SERVE:

- Acqua

Attenzione: La sostanza può essere scivolosa su alcune superfici: evita di calpestare la neve.

COSA FARE:

- 1 Riempi il bicchiere d'acqua fino a poco sotto il bordo.
- 2 Aggiungi 2 misurini grandi di poliacrilato di sodio nella tazza trasparente.
- 3 Versa rapidamente la polvere dalla tazza trasparente nel bicchiere e... Magia della Scienza! Guarda come una sostanza simile alla neve inizia a formarsi e a crescere gradualmente all'interno del bicchiere!



Fai Apparire la Neve nella Tua Mano

Stupisci i tuoi amici mentre fai apparire la neve nella tua mano!

DAL KIT:

- Poliacrilato di sodio
- Bacchetta magica
- Coppa trasparente
- Paletta media

COSA SERVE:

- Acqua

Attenzione: La sostanza può essere scivolosa su alcune superfici: evita di calpestare la neve.

COSA FARE:

- 1 Riempi la tazza trasparente per 3/4 d'acqua. Tieni pronta la tua bacchetta magica.
- 2 Aggiungi 1 misurino medio di poliacrilato di sodio sul palmo della mano. Prendi la mano a coppa in modo che l'acqua non scorra via dalla tua mano.
- 3 Metti un'estremità della bacchetta magica nella tazza d'acqua. Tappa saldamente l'altra estremità con il dito per intrappolare l'acqua all'interno della bacchetta con la pressione dell'aria.
- 4 Tenendo il dito sulla spina, tieni la bacchetta sopra la polvere. Ora solleva il dito dalla bacchetta per rilasciare l'acqua e... Magia della Scienza! Guarda come la neve appare magicamente!

METALLO MIRACOLOSO

Una lega è ciò che gli scienziati chiamano una miscela di metalli. Per questi esperimenti, utilizzerai una lega molto speciale chiamata nitinol (pronunciato in inglese "night-in-all"). Il nitinol è composto in parti uguali da nichel e titanio e la sua struttura molecolare unica gli conferisce una memoria di forma, che fa sì che il filo di nitinol torni alla forma di una graffetta quando riscaldato.

La graffetta Magica

Potrebbe sembrare una normale graffetta...
Ma quello che non si vede sono i suoi straordinari poteri di memoria!

DAL KIT:

- Graffetta in nitinol
- Pinzetta

Attenzione: Questo esperimento prevede l'acqua calda. Con la supervisione di un adulto!

COSA SERVE:

- Acqua
- Ciotola o tazza
- Tazza, ciotola o bollitore per il tè adatti al microonde

COSA FARE:

- 1** Prepara dell'acqua calda. Puoi scaldare l'acqua con un bollitore o cuocendola nel microonde in una tazza o ciotola adatta al microonde per 40 secondi. Non è necessario far bollire l'acqua; Deve solo essere abbastanza calda da non volerla toccare.
- 2** Metti con cura l'acqua calda in una ciotola o in una tazza grande.
- 3** Piega e attorciglia la graffetta in una forma maciullata. Potresti chiedere a un volontario di piegare la graffetta in qualsiasi forma desideri, ad esempio una bobina, una molla o uno zigzag.
- 4** Usando le pinzette, abbassa la graffetta piegata nell'acqua calda e... Magia della Scienza! Tornerà alla sua forma originale a graffetta!



PERCHÉ È SUCCESSO?

Il nitinol può essere programmato per fare cose che le cose ordinarie non possono. A una certa temperatura, gli atomi nel nitinol vengono riportati alla loro forma "ricordata"...una graffetta. Questo può essere fatto più e più volte.



SCOPRI LA SCIENZA DIETRO LA MAGIA

I materiali più comuni subiscono un cambiamento di fase a una temperatura specifica. Ad esempio, passano da solidi a liquidi nei loro punti di fusione, come il ghiaccio in acqua, o da liquidi a gas nei loro punti di ebollizione, come l'acqua in vapore. Il nitinol, tuttavia, quando riscaldato, subisce un cambiamento di fase pur rimanendo solido. L'alta temperatura fa sì che i suoi atomi si spostino verso una nuova disposizione, cambiando la sua forma esterna, pur rimanendo solidi.

La Magia Nell'Aria

Potrebbe sembrare che l'aria sia magia, ma questa è tutta scienza!

DAL KIT:

- Graffetta in nitinol
- Bacchetta magica

COSA SERVE:

- Asciugacapelli

Attenzione: Questo esperimento coinvolge l'aria calda di un asciugacapelli. Con la supervisione di un adulto!

COSA FARE:

- 1** Srotola la graffetta in linea retta e piega un'estremità per creare un gancio.
- 2** Metti il gancio nel foro della tua bacchetta magica. Tieni la bacchetta magica verso l'alto in modo che il metallo penda da essa.

- 3** Di al tuo pubblico di guardare attentamente. Usando un asciugacapelli, soffia aria calda sulla graffetta piegata (non scaldare la mano però!) e... Magia della Scienza! La graffetta si arriccerà e tornerà alla sua forma originale!

LEGHE DI MEMORIA NEL MONDO

Conosci qualcuno che ha avuto l'apparecchio? I fili degli apparecchi ortodontici sono spesso realizzati in una lega a memoria di forma. Il filo principale che attraversa tutti i denti è "programmato" per piegarsi a temperatura corporea e applicare pressione su i denti.

I lunghi bracci che sostengono i pannelli solari del telescopio spaziale Hubble sono realizzati in una lega a memoria di forma. Ciò ha permesso loro di essere arrotolati per adattarsi all'interno dello Space Shuttle durante il lancio. Dopo che il telescopio è stato messo in orbita, i raggi del sole hanno riscaldato i bracci e si sono raddrizzati!



LO SAPEVI?

• Allenare il nitinol a mantenere una nuova forma memorizzata richiede un'esplosione di energia termica dell'ordine di 500°C. La nuova forma viene mantenuta con la forza applicata (come le pinze) fino a quando il filo non si solidifica e il nitinol si è raffreddato, assicurando che la nuova forma diventi fissa.

• Il nitinol è stato scoperto nel 1959 da due scienziati americani presso il Naval Ordnance Laboratory nel Maryland; da qui il nome Nitinol: Laboratorio di Artiglieria Navale in Nichel Titanio.



PENSA COME UNO SCIENZIATO

Quali sono gli altri usi del metallo a memoria di forma? Prova a inventare una nuova invenzione!

Il nitinol è utilizzato nei termostati, nelle valvole antincendio e nei dispositivi che potrebbero essere utilizzati per prevenire le ustioni (come i dispositivi antiscottatura sulle docce).

Le leghe a memoria di forma vengono utilizzate per realizzare antenne per telefoni cellulari e montature per occhiali che riacquistano la loro forma se piegate.

STREGONERIA A TENSIONE SUPERFI- CIALE

Con questi esperimenti, esplorerai la tensione superficiale, un fenomeno che conferisce all'acqua caratteristiche elastiche, simili a membrane sulla sua superficie.

Fai Galleggiare le Monete sull'Acqua, Poi Falle Affondare!

Le monete di metallo dovrebbero affondare nell'acqua... ma lo fanno?

DAL KIT:

- Graffetta in nitrinol
- Monete di rame
- Coppa trasparente
- Spugna

COSA SERVE:

- Acqua
- Sapone per piatti

COSA FARE:

- 1** Riempi la tazza trasparente per 3/4 d'acqua.
- 2** Lascia cadere una delle tue monete di rame nell'acqua per mostrare al tuo pubblico che è fatta di vero metallo e affonderà sul fondo della tazza.
- 3** Ora, apri la graffetta per creare una culla per la moneta come vedi nell'immagine sopra.

- 4** Metti una moneta sulla graffetta e abbassala lentamente sulla superficie dell'acqua. Assicurati che la moneta sia a livello dell'acqua. Se sei stato attento, mentre lasci cadere la graffetta sotto la superficie dell'acqua, vedrai... Magia della Scienza! La moneta galleggia!
- 5** Una volta che le monete galleggiano sull'acqua, puoi farle affondare all'istante rompendo la tensione superficiale! Fallo mettendo un po' di detersivo per i piatti su una spugna e toccando l'acqua.

INSETTI INCREDIBILI

La tensione superficiale dell'acqua consente agli insetti di camminare sull'acqua. Ci sono più di 340 specie di ragni d'acqua, ognuno dei quali trascorre quasi tutta la sua vita sulla superficie dell'acqua. Questi insetti hanno anche una qualità idrofobica, con zampe ricoperte da uno strato di peli cerosi, che li rendono idrorepellenti.



PENSA COME UNO SCIENZIATO

La tensione superficiale dell'acqua è abbastanza forte da sostenere il peso di due monete? E di tre? Funziona se la moneta è bagnata? La tensione superficiale cambia se l'acqua è calda?

Cattura le Bolle con la Tua Mano!

Anche la più piccola quantità di olio e sporco sulla pelle può perforare la superficie di una bolla, facendola scoppiare. Ma i guanti puliti non hanno questo effetto, Quindi le bolle rimbalzeranno magicamente e non si romperanno!

DAL KIT:

- Coppa trasparente
- Guanti
- Bacchetta magica

COSA SERVE:

- Acqua
- Sapone per piatti*

**Alcuni seri produttori di bolle insistono sul fatto che il detersivo per piatti a marchio Dawn produce i migliori risultati.*

COSA FARE:

- 1** Riempi la tazza per 3/4 d'acqua.
- 2** Aggiungi due cucchiaini (30 ml) di detersivo per piatti e mescola bene.
- 3** Immergi un'estremità della bacchetta magica nella soluzione e poi rimuovila. Soffia lentamente l'aria attraverso l'altra estremità della bacchetta per soffiare alcune bolle. Prova a catturare le bolle a mano nuda. È difficile, vero?

- 4** Ora, indossa i guanti e soffia altre bolle. Prova a prenderli, ma questa volta lascia che le bolle atterrino delicatamente nei tuoi guanti. Magia della Scienza! Le bolle non scoppiano! Prova a destreggiarti tra più bolle o a farle rimbalzare con un amico!



LO SAPEVI?

Anche se una bolla non tocca nulla, alla fine scoppierà perché l'acqua evaporerà. Le bolle dureranno più a lungo nelle fredde e calme giornate invernali all'aperto perché l'acqua non evaporerà così rapidamente. Se fa molto, molto freddo, l'acqua a volte può congelare e la bolla può durare per minuti o più!

PROVA QUESTO!

Fai rimbalzare le bolle sui calzini, sulle scarpe o persino sul tuo libro preferito. Ha funzionato? Guarda su quali altre superfici puoi far rimbalzare le bolle!

Crea una Bolla Quadrata!

Le bolle dovrebbero essere rotonde, giusto? Non sempre!

DAL KIT:

- 12 scovolini

COSA SERVE:

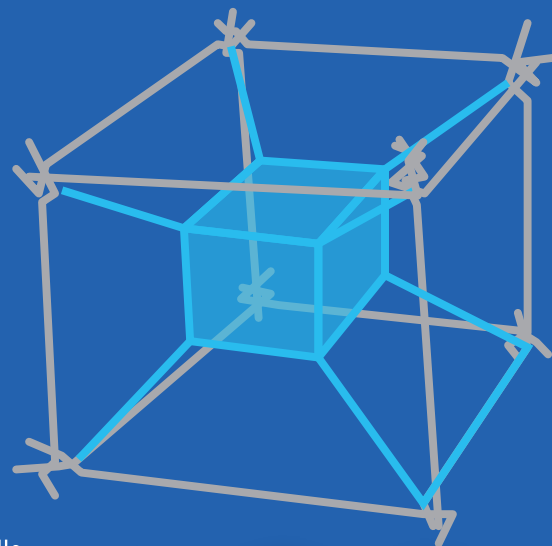
- Acqua
- Sapone per piatti
- Ciotola grande

COSA FARE:

- 1** Attorciglia insieme le estremità di tre scovolini. Stendi gli scovolini per creare il tuo primo pezzo d'angolo. Ripeti altre tre volte fino ad avere quattro pezzi d'angolo.
- 2** Attacca due pezzi d'angolo per fare un quadrato.
- 3** Attacca un terzo pezzo d'angolo.
- 4** Attacca il tuo ultimo pezzo d'angolo per completare il tuo cubo.
- 5** Assicurati che tutti i bordi siano il più dritti possibile.
- 6** Versa un po' di detersivo per piatti nella ciotola dell'acqua e mescola per creare una soluzione di bolle.

- 7** Immergi il telaio nella soluzione di bolle, assicurandoti che ogni lato del cubo sia coperto di sapone. Estrailo lentamente dalla soluzione di bolle e se riesci a farlo bene. . . Magia della Scienza! Al centro apparirà una bolla quadrata! Attenzione: Se hai problemi a far apparire la bolla quadrata, rimuovi le bolle in eccesso dalla soluzione, quindi riprova. Inoltre, sperimenta con diverse quantità di detersivo per i piatti per vedere se i risultati cambiano!

L'aggiunta di un po' di sciroppo di mais o glicerina renderà la bolla più forte!



PROVA QUESTO!

- Usa la bacchetta magica per soffiare una bolla e farla cadere al centro del cubo. Fai attenzione a non colpire la bolla quadrata con la bacchetta.
- Puoi tagliare gli scovolini a metà per fare una bolla più piccola, ma fai attenzione alle punte acuminato che rimangono dopo aver tagliato!

Het is geen magie...het is gewoon heel coole wetenschap!



KEN JE GEREEDSCHAP:

- | | | |
|-----------------------|----------------------|--------------------|
| A. Kartonnen beker | I. Pijpenragers | Q. Toverstaf |
| B. Doorzichtige beker | J. Veiligheidsbril | R. Kleurloos krijt |
| C. Beker | K. Pipet | S. pH-papier |
| D. Reageerbuis | L. Grote schep | |
| E. Spuitfles | M. Middelgrote schep | |
| F. Handschoenen | N. Kleine schep | |
| G. Pincet | O. Koperen munten | |
| H. Sponzen | P. Ninitol paperclip | |

De verbluffende experimenten in deze kit zijn perfecte magische trucs voor vrienden en familie. Verander elk experiment in een magische truc door met je toverstaf te zwaaien wanneer **Science Magic!** in de instructies verschijnt.

NODIG VOOR ENKELE EXPERIMENTEN:

- Afwasmiddel
- Gedistilleerde witte azijn
- Toezicht van een volwassene
- Papieren of stoffen handdoeken
- Haardroger
- Water
- Grote kom

Hoe je experimenten uitvoert als een echte wetenschapper

Begin elk experiment met **schone handen en gereedschap**

Was je gereedschap na elk gebruik grondig met zeep, water, wattenstaafjes en een spons of borstel. Spoel daarna af met kraanwater en laat alles volledig drogen. En vergeet niet: neem nooit, maar dan ook nooit, chemische stoffen uit de kit in!

Vergeet niet om nauwkeurig te meten! Bij sommige experimenten heb je precieze hoeveelheden van een vaste stof, vloeistof of oplossing nodig. Deze hoeveelheden zijn zorgvuldig gekozen om consistente en voorspelbare resultaten te garanderen. Door nauwkeurig te meten, zorg je er ook voor dat je materialen langer meegaan en je meer experimenten kunt uitvoeren!

Houd je materialen veilig en geordend Draai de deksels van potjes goed dicht, rol zakjes op voor later gebruik, houd materialen buiten het bereik van huisdieren en kleine kinderen, en leg alle benodigdheden klaar voordat je met een experiment begint. Zo kun je veilig werken, net als een wetenschapper in een echt laboratorium!

Je wilt ook graag...**Denk als een wetenschapper!** Wetenschappers gebruiken een speciale methode, de wetenschappelijke methode, om te begrijpen hoe de wereld om ons heen werkt. Probeer dit: voordat je een experiment uitvoert, bedenk een vraag die je wilt beantwoorden. Bijvoorbeeld, voordat je het paperclip-experiment uitvoert, kun je jezelf afvragen: "Keert nitinol-metaal terug naar zijn oorspronkelijke vorm als het in koud water wordt gelegd?" Zodra je je vraag hebt, onderzoek het onderwerp, voorspel wat er zal gebeuren, voer het experiment uit, analyseer de resultaten, en trek een conclusie! (De vetgedrukte woorden zijn essentiële stappen in de wetenschappelijke methode.)

De wetenschappelijke methode is de hoeksteen van de moderne wetenschap. Zonder deze methode zouden we niet beschikken over de wetenschappelijke kennis die we vandaag hebben.

KLEUREN TEVOORSCHIJN TOVEREN

Houd je van de bittere smaak van sinaasappelsap of limonade? En wat dacht je van zure snoepjes? Die scherpe smaak komt van een zuur, en met deze experimenten ontdek je de ongelooflijke kleurveranderende chemie van zuren en hun tegenpolen: basen (ook wel alkaliën genoemd).

Laten we eens kijken hoe dat werkt!

Ontcijfer een geheime boodschap

Laat een verborgen boodschap op magische wijze verschijnen—met wetenschap!

UIT DE KIT:

- 1 stuk pH-papier
- Kleurloos krijt
- Spuitfles
- Middelgrote schep

WAT TE KRIJGEN:

- Warm water
- Gedistilleerde witte azijn

WAT JE MOET DOEN:

- 1 Schrijf je naam of een geheime boodschap op het pH-papier met het waskrijt. **Tip:** Druk stevig met het waskrijt tijdens het schrijven, zodat de boodschap duidelijk zichtbaar wordt wanneer deze onthuld wordt.
- 2 Verwijder de dop van de spuitfles. Gebruik een trechter om langzaam gedistilleerde witte azijn in het flesje te gieten, tot het voor de helft gevuld is. Schroef de dop weer op de fles.
- 3 Houd het pH-papier ongeveer 15 cm van het flesje, spray op de plek waar je boodschap geschreven is, en... Science Magic! Het pH-papier kleurt rood en onthult je verborgen boodschap!



WIST JE DAT?

pH staat voor
potentiaal waterstof

Wanneer een stof veel elektrisch geladen waterstofatomen bevat—ook wel waterstofionen genoemd—dan is die stof een zuur. Wanneer een stof veel hydroxide-ionen bevat, is het een base, ook wel een alkali genoemd. pH staat voor "potentiaal waterstof" en wanneer je een pH-meting uitvoert, ontdek je hoeveel waterstofionen er in het monster zitten. De resultaten vallen op een schaal van 0 tot 14, waarbij 0 het meest zuur is en 14 het meest basisch. Volledig zuiver water heeft een pH van 7 en wordt als neutraal beschouwd. Alles onder de 7 is zuur en alles boven de 7 is basisch. Je kunt bepalen of een stof een zuur of een base is met een indicator, een stof die op verschillende manieren reageert wanneer deze in contact komt met waterstof- of hydroxide-ionen.



WAAROM GEBEURT DAT?

Het pH-papier is een indicator die visueel de pH-waarde van een vloeistof weergeeft. Wanneer een vloeistof een zure pH-waarde heeft, kleurt het papier rood. Wanneer een vloeistof een basische pH-waarde heeft, kleurt het papier blauw.

Verberg een geheime boodschap

Nu is het tijd om je boodschap te verbergen door het citroenzuur te neutraliseren met een base.

UIT DE KIT:

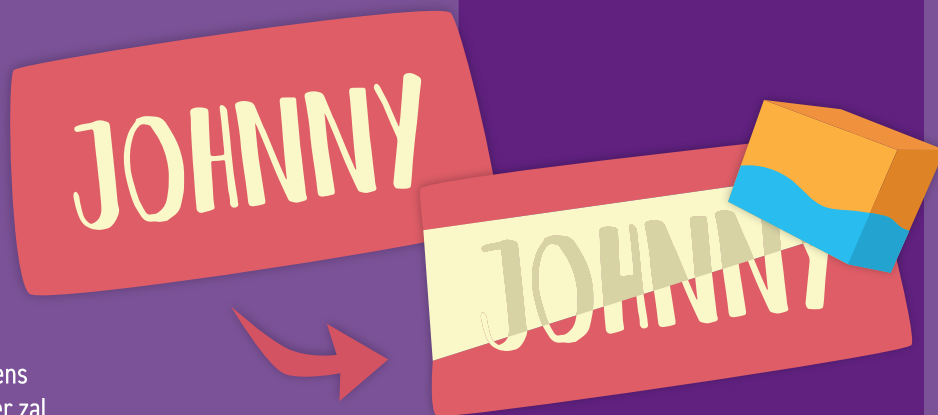
- Bakpoeder
- Doorzichtige beker
- pH-papier met
- Spons
- Ontcijferde boodschap
- Middelgrote schep

WAT TE KRIJGEN:

- Water

WAT JE MOET DOEN:

- 1** Gebruik het pH-papier met de boodschap die je eerder hebt onthuld. **Tip:** Voor het beste resultaat, laat het papier goed drogen voordat je je boodschap verbergt.
- 2** Vul de doorzichtige beker voor de helft met water. Voeg 1 middelgrote schep bakpoeder toe en roer goed totdat het volledig is opgelost.
- 3** Doop de spons in de oplossing en dep deze vervolgens over je boodschap en... Science Magic! Het pH-papier zal van rood terug naar geel kleuren terwijl je het zuur neutraliseert met de basische oplossing. Als je de gele delen van het papier blijft deppen, zal het uiteindelijk blauw worden!



PROBEER DIT!

Bekijk de schaal op pagina 2 en test de pH-waarde van dingen in je huis met het pH-papier uit deze kit!



WAAROM TEGEBEURT DAT?

Zuren en basen kunnen elkaar neutraliseren. Toen je het pH-papier rood kleurde, gebruikte je een zure oplossing en verlaagde je de pH-waarde. Door een kleine hoeveelheid van een basische oplossing te gebruiken (zoals je deed met het bakpoeder), verhoogde je de pH-waarde van het papier weer naar neutraal. Als je te veel base toevoegt, zal het papier echter blauw worden!

Maak het rood met een zuur!

Ontdek wat er gebeurt wanneer je een pH-indicator met een zuur mengt.

UIT DE KIT:

- Rood koolpoeder
- Doorzichtige beker
- Beker
- Pipet
- Kleine schep
- Middelgrote schep

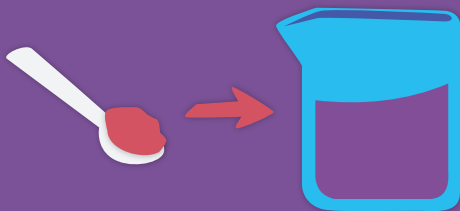
WAT TE KRIJGEN:

- Water
- Gedistilleerde witte azijn

Let op: Toezicht van een volwassene is vereist voor jongere kinderen. Rodekoolpoeder kan vlekken maken op de huid en andere oppervlakken.

WAT JE MOET DOEN:

- 1** Vul het bekglas met water tot de 40 mL-lijn.
- 2** Voeg 1 kleine schep rodekoolpoeder toe aan het water en roer tot het poeder volledig is opgelost. De oplossing die je zojuist hebt gemaakt, is je indicator.
- 3** Vul het doorzichtige bekertje voor de helft met gedistilleerde witte azijn.
- 4** Vul je pipet met de azijn.
- 5** Gebruik de pipet om langzaam de zure oplossing aan de indicator toe te voegen. Roer de indicator terwijl je de zure oplossing toevoegt en... Science Magic! De indicator verandert van paars naar felrood!



OPLOSSINGEN MAKEN

Een oplossing is in feite een mengsel van twee stoffen die gelijkmatig verdeeld zijn. Wanneer je met chemie werkt of zelfs kookt in je keuken, los je vaak vaste stoffen op in vloeistoffen. Oplossingen kunnen echter ook gassen zijn die in vloeistoffen zijn opgelost, zoals koolzuurhoudend water. Oplossingen kunnen ook gassen in andere gassen zijn, zoals de lucht om ons heen, en vloeistoffen in vloeistoffen, zoals antivries in auto's.



WIST JE DAT?

Sommige insecten en dieren gebruiken zuren en basen als gevaarlijke gifstoffen. In andere gevallen gebruiken planten ze in hun bladeren, zaden of sap om roofdieren af te schrikken of ziektes te voorkomen.

Maak het blauw met een base!

Nu gaan we ontdekken welke kleur ontstaat wanneer een pH-indicator zich mengt met een alkali (of base).

UIT DE KIT:

- Rood koolpoeder
- Bakpoeder
- Doorzichtige beker
- Beker
- Pipet

WAT TE KRIJGEN:

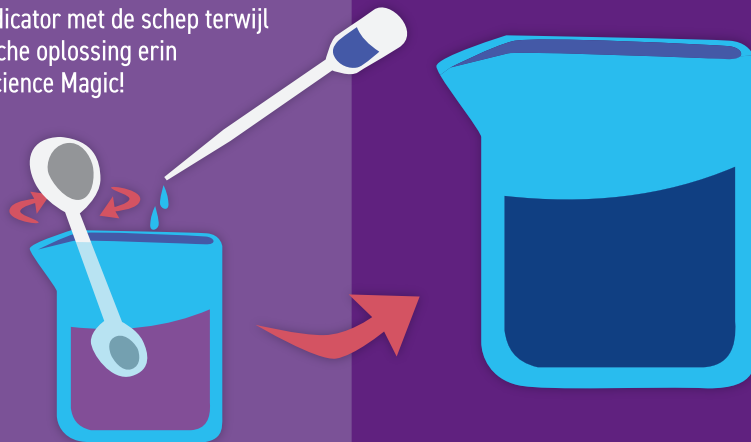
- Water

Let op: Toezicht van een volwassene is vereist voor jongere kinderen. Rodekoolpoeder kan vlekken maken op de huid en andere oppervlakken.

WAT JE MOET DOEN:

- 1** Vul het bekglas met water tot de 40 mL-lijn.
- 2** Voeg 1 kleine schep rodekoolpoeder toe aan het bekglas. Roer het poeder goed door totdat het volledig is opgelost en je een paarse vloeistof hebt. Dit is je indicator.
- 3** Vul de doorzichtige beker voor de helft met water.
- 4** Voeg 1 middelgrote schep bakpoeder toe aan het bekertje en roer goed totdat de vloeistof helder is. Dit is je basische oplossing.

- 5** Vul je pipet met de basische oplossing.
- 6** Roer de indicator met de schep terwijl je de basische oplossing erin druppelt en... Science Magic! De indicator verandert van paars naar een mooie diepe blauwe kleur!



DENK ALS EEN WETENSCHAPPER

Was en droog je bekglas, bekertjes en lepels grondig voordat je aan je volgende experiment begint. Dit voorkomt besmetting en zorgt voor de beste resultaten in je experimenten.

PH-METINGEN HELPEN BOEREN

Het kennen van de pH-waarde van de bodem geeft boeren veel inzicht in de vraag of de grond geschikt is voor een bepaald gewas. Blauwe bessen en witte aardappelen, bijvoorbeeld, hebben een sterk zure bodem nodig, terwijl veel andere gewassen juist niet tegen een lage pH kunnen.

De magische beker

Gebruik nu je kleurveranderende vaardigheden met zuren en basen om een "magische beker" te maken die verschillende kleuren kan gieten!

UIT DE KIT:

- Rood koolpoeder
- Bakpoeder
- 3 doorzichtige kopjes
- Kleine schep

- Grote schep
- Beker

WAT TE KRIJGEN:

- Warm water
- Gedistilleerde witte azijn

Let op: Toezicht van een volwassene is vereist voor jongere kinderen. Rodekoolpoeder kan vlekken maken op de huid en andere oppervlakken.

WAT JE MOET DOEN:

Voordat je de truc uitvoert

- 1** Voeg 10 mL gedistilleerde witte azijn toe aan een doorzichtig bekertje. Roer goed totdat het poeder is opgelost. Dit is je zure oplossing en je "rode" bekertje.
- 2** Voeg 10 mL warm water en 1 grote schep bakpoeder toe aan een ander doorzichtig bekertje. Roer goed totdat het poeder is opgelost. Dit is je basische oplossing en je "blauwe" bekertje.

Nu is het tijd om je publiek te verbazen!

- 3** Voeg 1 kleine schep rodekoolpoeder toe aan het bekeerglas en vul het vervolgens met 50 mL water. Roer het poeder goed door totdat het volledig is opgelost. Deze diep paarse vloeistof is je pH-indicator.
- 4** Zet het bekeerglas en de doorzichtige bekertjes op tafel. Vraag je publiek: "Welke twee kleuren maken paars?" Wanneer ze rood en blauw zeggen, onthul dan dat je een magisch bekeerglas hebt dat kleuren kan scheiden.
- 5** Zeg hardop "rood" en giet wat indicator in het bekertje met de citroenzuuroplossing. De oplossing wordt rood!

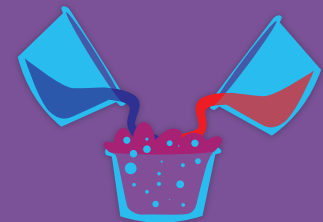


WAAROM GEBEURT DAT?

In de vorige experimenten hebben we geleerd waarom een pH-indicator van kleur verandert wanneer deze in contact komt met zuren en basen. Het bruisen ontstaat omdat de oplossingen koolstofdioxide vrijmaken als onderdeel van hun chemische reactie.

De laatste stap zorgt voor een grote bubbelerende reactie! Je kunt dit het beste boven een bord of bakplaat doen voor een makkelijke schoonmaak.

- 6** Zeg hardop "blauw" en giet wat indicator in het bekertje met de bakpoederoplossing. De oplossing wordt blauw!
- 7** Vertel je publiek nu dat je de vloeistof weer paars kunt maken. Giet de rode en blauwe bekertjes tegelijk in het lege doorzichtige bekertje en... Science Magic! De vloeistof verandert weer in paars met een bruisende reactie!



Kleurveranderende kwallen

Kijk goed terwijl de druppels veranderen in kwallen!

UIT DE KIT:

- Rood koolpoeder
- Bakpoeder
- Plantaardige olie
- 2 doorzichtige kopjes
- Beker
- Pipet
- Kleine schep
- Middelgrote schep

WAT TE KRIJGEN:

- Water

Let op: Toezicht van een volwassene is vereist voor jongere kinderen. Rodekoolpoeder kan vlekken maken op de huid en andere oppervlakken.

WAT JE MOET DOEN:

- 1** Vul het eerste doorzichtige bekertje voor $\frac{3}{4}$ met water.
- 2** Voeg 1 middelgrote schep bakpoeder toe aan het water en roer totdat het poeder volledig is opgelost. Dit is je basische oplossing.
- 3** Meet 10 mL plantaardige olie af met het bekerglas en voeg het toe aan het bekertje met water.
- 4** Meng in een ander doorzichtig bekertje 20 mL water met 1 kleine schep rodekoolpoeder. Dit is je pH-indicatoroplossing.
- 5** Vul de pipet met de pH-indicatoroplossing.
- 6** Gebruik de pipet om langzaam druppels van de indicatoroplossing op het oppervlak van de olie te laten vallen. Kijk hoe de paarse druppels in de olie zakken en... Science Magic! Zodra de druppels de basische oplossing raken, verspreiden ze zich in de vorm van een kwal en veranderen ze van paars naar blauw!



DE WETENSCHAP ACHTER DE MAGIE

Hoe kun je bepalen of iets een zuur of alkalisch (een base) is? Zuren smaken meestal zuur, terwijl basen glad aanvoelen en vaak bitter smaken. Maar omdat we niet zomaar alles kunnen proeven, gebruiken wetenschappers de pH-schaal (zie pagina 2) om te meten hoe zuur of basisch een stof is.



WATER- DICHT WONDERS

Deze waterafstotende experimenten maken gebruik van bijzondere stoffen die hydrofoob zijn. Het woord hydrofoob is een combinatie van de Griekse woorden hydro (water) en phobos (angst). Hydrofobe materialen zijn als het ware “bang” voor water – oftewel, ze stoten water af. (Het tegenovergestelde van hydrofoob is hydrofiel, wat betekent dat een stof juist van water houdt.)

Olieramp Opruimen

Dit experiment laat zien hoe wetenschappers olievlekken in de oceaan opruimen!

UIT DE KIT:

- Plantaardige olie
- Potje aerogel
- 2 doorzichtige kopjes
- Spons

WAT TE KRIJGEN:

- Water
- Papieren handdoeken
- Optioneel: blauwe kleurstof
- Toezicht van een volwassene

Let op: Toezicht van een volwassene is vereist voor jongere kinderen. Aerogel is niet giftig, maar mag niet worden ingeademd of ingeslikt.

WAT JE MOET DOEN:

- 1** Vul het eerste doorzichtige bekertje voor $\frac{3}{4}$ met water. Voor een extra magisch effect, voeg een druppel blauwe voedingskleurstof toe aan het water om het op de oceaan te laten lijken.
- 2** Meet 10 mL plantaardige olie af en voeg dit toe aan het water. Oh nee, een olievlek! We moeten de olie uit het water verwijderen... maar hoe?
- 3** Open voorzichtig het potje met aerogel. Plaats de spons in het potje en wrijf hem rond totdat het hele oppervlak bedekt is met aerogelpoeder, zorg ervoor dat alle zes de

WAAROM MENGEN OLIE EN WATER NIET?

Watermoleculen zijn polair, wat betekent dat ze een positieve en een negatieve lading hebben. In de natuurkunde trekken tegengestelde ladingen elkaar aan, waardoor moleculen zich binden. Oliemoleculen daarentegen zijn niet-polair. Wanneer je water en olie probeert te mengen, willen hun moleculen niet aan elkaar hechten. Hierdoor vormen de olie en het water twee aparte lagen.

PROBEER DIT!

Meet de hoeveelheid water in het bekertje vóór en na de olievlek. Is er na het experiment water verloren gegaan?

zijden bedekt zijn. Je hebt de spons zojuist veranderd van een hydrofiel voorwerp in een hydrofoob!

- 4** Plaats nu de spons in de “olievlek.” Gebruik je vingers om de spons te bewegen en om te draaien, zodat hij alle olie opneemt.
- 4** Haal de spons eruit, knijp de olie eruit in het andere doorzichtige bekertje en... Science Magic! De olie is uit het water verwijderd! (Je moet de schoonmaak misschien twee of drie keer herhalen om alle olie te verwijderen.)

Waterdicht Jezelf

Met aerogel en een beetje voorbereiding kun je op magische wijze de normale krachten van water trotseren!

UIT DE KIT:

- Potje aerogel
- Doorzichtige beker

WAT TE KRIJGEN:

- Water

Let op: Toezicht van een volwassene is vereist voor jongere kinderen. Aerogel is niet giftig, maar mag niet worden ingeademd of ingeslikt.

WAT JE MOET DOEN:

- 1** Giet wat water in het bekertje, diep genoeg om de top van je vinger nat te maken.
- 2** Open voorzichtig het potje met aerogel. Steek je wijsvinger in het potje en beweeg hem rond, zodat je hele vingertop bedekt is met aerogelpoeder.
- 3** Dompel je vinger in het water. Haal je vinger nu uit het water en... Science Magic! Je vinger is niet nat geworden! Kijk hoe vaak je je vinger in het water kunt dopen voordat hij nat wordt.

- 4** Was je handen grondig met zeep en warm water na het hanteren van aerogel.



DE WETENSCHAP ACHTER DE MAGIE

De buitengewone eigenschappen van aerogel zijn grotendeels te danken aan de structuur ervan. Aerogel wordt gemaakt door al het water uit een gel te verwijderen, waardoor alleen de moleculaire structuur van het oorspronkelijke materiaal overblijft en er een vaste stof ontstaat die voor 99% uit lucht bestaat. Hoewel het een vast materiaal is, kan aerogel zo licht zijn als slechts drie keer het gewicht van de lucht die we inademen. Het is sterk genoeg om 4000 keer zijn eigen gewicht te dragen, maar ook broos genoeg om met je handen te breken.



WIST JE DAT?

Aerogel is een uitstekende isolator tegen hitte en kou. NASA heeft het gebruikt om de elektrische componenten van de Mars Rover te beschermen tegen de extreem koude temperaturen van de rode planeet.

PROBEER DIT!

Toon het effect van je waterdichte vinger door een andere vinger zonder aerogel in het water te dopen, of gebruik een vinger van iemand uit het publiek. Druk nu beide vingers op een stuk papier. Welke vinger maakte het papier nat?

De magische lepel

Je kunt het zand in het water doen, maar je kunt het water niet in het zand doen.

UIT DE KIT:

- Hydrofoob zand
- Doorzichtige beker
- Grote schep

WAT TE KRIJGEN:

- Water
- Papieren handdoeken

Let op: Toezicht van een volwassene is vereist voor jongere kinderen. Dit zand kan vlekken achterlaten op de huid en andere oppervlakken.

Let op: Giet hydrofoob zand niet in de gootsteen, want het kan de afvoer verstopen. Bekijk het volgende experiment voor schoonmaakinstructies.

WAT JE MOET DOEN:

- 1** Giet wat water in het bekertje en zorg ervoor dat er genoeg ruimte overblijft voor het zand.
- 2** Neem een grote schep hydrofoob zand uit de zak.
- 3** Laat de lepel met zand langzaam in het water zakken, wees voorzichtig zodat er niets morst. Haal de lepel nu uit het water en... Science Magic! Het zand is droog!

PROBEER DIT!

Giet wat hydrofoob zand in een kom met water en bouw onderwatersculpturen!



BONUS-experiment: Herbruikbaar zand!

(Schoonmaken van hydrofoob zand)

Giet hydrofoob zand niet in de gootsteen, want het kan de afvoer verstopen. In plaats daarvan gaan we leren hoe je het zand opnieuw kunt gebruiken, zodat je nog meer experimenten kunt doen!

UIT DE KIT:

- Hydrofoob zand achtergebleven in een beker met water
- Grote schep

WAT TE KRIJGEN:

- Papieren handdoeken

WAT JE MOET DOEN:

- 1** Om het zand veilig uit het water te halen, zeef je eerst het water door de grote schep tegen de rand van de beker te houden en het water langzaam uit te gieten. Zorg ervoor dat er geen zand in de gootsteen terecht komt.
- 2** Giet het zand uit de beker op een papieren handdoek, die het resterende water zal absorberen.
- 3** Giet het zand direct vanaf de papieren handdoek terug in de zak waarin het zat. Voilà! Je kunt nu steeds opnieuw experimenteren met je hydrofobe zand!



De ongelooflijke waterbal

Je hoeft het zand niet in het water te gieten.
Laten we eens kijken wat er gebeurt als we water over het zand gieten!

UIT DE KIT:

- Hydrofoob zand
- Pipet
- Doorzichtige beker

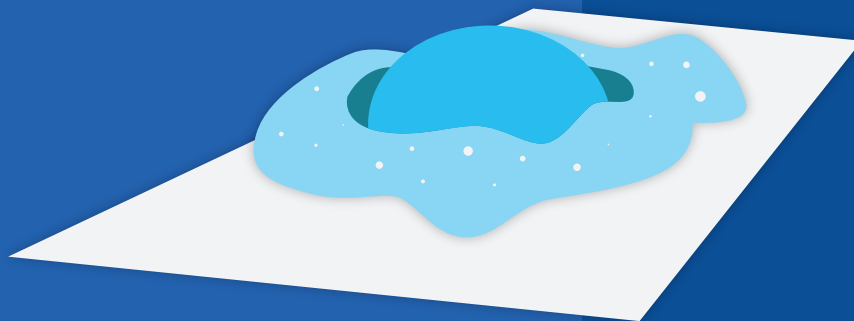
WAT TE KRIJGEN:

- Water

WAT JE MOET DOEN:

- 1** Maak een hoopje hydrofoob zand.
Je kunt het zand op een bord of een stuk keukenpapier leggen voor een makkelijke schoonmaak.
- 2** Giet wat water in de beker.
- 3** Gebruik je vingertop om een brede krater in het zand te maken.
- 4** Gebruik de pipet om langzaam waterdruppels in de krater te laten vallen. Al snel vormt zich een waterdruppel die over het zand rolt zonder geabsorbeerd te worden!

- 5** Voeg langzaam meer waterdruppels toe aan de krater en ... Science Magic! De waterdruppel wordt steeds groter en groeit uit tot een ongelooflijke waterbal!



WIST JE DAT?

Eenden bedekken hun veren met een speciale hydrofobe olie, zodat water er gemakkelijk vanaf glijdt. Het aanbrengen van deze olie op hun veren vergt voortdurend onderhoud. Daarom besteden eenden en andere watervogels veel tijd aan het poetsen en wassen van zichzelf.



DE WETENSCHAP ACHTER DE MAGIE

Dit magische blauwe zand is zelf niet hydrofoob, maar is gecoat met een hydrofobe olie waaraan watermoleculen zich niet kunnen hechten. De waterafstotende zandkorrels klonteren samen om droog te blijven. Daarom blijft het zand op de lepel zitten als het onder water is.

OPTISCHE ILLUSIES

De magie hier komt van optische illusies die ontstaan door de natuurkundige principes van licht en hoe onze ogen dingen waarnemen. Wanneer lichtgolven door verschillende stoffen bewegen, verandert hun snelheid. Hierdoor verandert ook de richting van het licht, waardoor het wordt "gebogen" of gereflecteerd.

Verdwijvende reageerbuis

In dit experiment bewegen lichtgolven met dezelfde snelheid en richting door de olie en het glas van de reageerbuis en het bekeerglas. Hierdoor wordt de breking geëlimineerd en lijkt de reageerbuis te verdwijnen!

UIT DE KIT:

- Plantaardige olie*
- Beker
- Reageerbuis
- Pipet

*Als je deze olie opmaakt, kun je deze vervangen door "100% puur gemengde" plantaardige olie of koolzaadolie.

Let op: Dit experiment kan rommelig worden, dus voer het uit bij de gootsteen of op een bakplaat voor een makkelijkere schoonmaak.

WAT JE MOET DOEN:

- 1 Vul het bekeerglas met 40 mL plantaardige olie.
- 2 Haal de dop van de reageerbuis en laat de buis in de olie zakken, waarbij de open kant boven de vloeistof blijft.
- 3 Gebruik de pipet om wat plantaardige olie in de reageerbuis te gieten en... Science Magic! De reageerbuis begint te verdwijnen! Blijf olie toevoegen aan de reageerbuis om deze volledig in de olie te laten verdwijnen.



WIST JE DAT?

De wetenschap over hoe licht zich gedraagt en hoe wij dingen zien, heet optica. Het is een van de meest fascinerende gebieden binnen de natuurkunde.

PROBEER DIT!

Wat gebeurt er als je het bekeerglas met water vult en de met olie gevulde reageerbuis erin laat vallen? Beschrijf hoe het ondergedompelde deel van de reageerbuis eruitziet in vergelijking met de bovenkant die boven het water uitsteekt. Dit is refractie in actie!

Zaag een reageerbuis doormidden

Laten we nu experimenteren met de lichtbreking van verschillende vloeistoffen. Dit is een klassieke optische illusie die goochelaars gebruiken, maar nu wordt het een wetenschappelijk experiment met een bekersglas en een reageerbuis!

UIT DE KIT:

- Plantaardige olie*
- Beker
- Reageerbuis
- Pipet

*Als je deze olie opmaakt, kun je deze vervangen door "100% puur gemengde" plantaardige olie of koolzaadolie.

WAT TE KRIJGEN:

- Water

Let op: Dit experiment kan rommelig worden, dus voer het uit bij de gootsteen of op een bakplaat voor een makkelijkere schoonmaak.

WAT JE MOET DOEN:

- 1** Vul het bekersglas met 20 mL water.
- 2** Giet langzaam een gelijke hoeveelheid plantaardige olie erbij. Je zou nu twee afzonderlijke lagen moeten zien: water en plantaardige olie (omdat olie minder dicht is dan water).
- 3** Gebruik de pipet om de reageerbuis voorzichtig met plantaardige olie te vullen totdat deze bijna vol is.

- 4** Houd de bovenkant van de reageerbuis vast en laat deze langzaam in het bekersglas zakken en... Science Magic! Het deel van de reageerbuis dat in het water zit, blijft zichtbaar, maar het deel in de olie verdwijnt!

PROBEER DIT!

Steek je toverstaf in een glas water om een nog groter voorbeeld van lichtbreking in actie te zien!



DE WETENSCHAP ACHTER DE MAGIE

De snelheid waarmee lichtgolven buigen, wordt de brekingsindex genoemd. Het blijkt dat plantaardige olie en het speciale glas van de reageerbuis in je wetenschkits dezelfde brekingsindex hebben: 1,147. Wanneer licht door het glas en de olie beweegt, gaat het er recht doorheen zonder te buigen en weerkaatst het niet terug naar onze ogen. Hierdoor lijkt de met olie gevulde reageerbuis te verdwijnen in het met olie gevulde bekersglas.



DENK ALS EEN WETENSCHAPPER

Wat als je een ander soort olie zou gebruiken? Hebben alle oliën dezelfde brekingsindex?



POLYMEER- PRESTIDIGITATIE

Deze experimenten gebruiken een superabsorberend polymeermateriaal genaamd natriumpolyacrylaat, ook bekend als Instant Snow. Een echt ongelooflijk fenomeen treedt op wanneer natriumpolyacrylaat in contact komt met water. De watermoleculen zorgen ervoor dat de lange, gekrulde ketens van polymeermoleculen zich onmiddellijk uittrekken. Ze rekken zich zelfs zo ver uit dat elke molecuulketen tot 800 keer zijn eigen gewicht aan water kan absorberen!

Verdwijndend water

Dit is een leuk geheugenspel—probeer te raden in welke beker het water zit! Maar kijk goed... je zou zomaar misleid kunnen worden!



WIST JE DAT?

Natriumpolyacrylaat wordt gebruikt in luiers, chirurgische sponsjes en wasmiddelen om water te absorberen en dingen schoon te houden.

UIT DE KIT:

- Natriumpolyacrylaat
- Beker
- Grote schep
- Doorzichtige beker

WAT TE KRIJGEN:

- Water

Let Op: Deze stof kan op bepaalde oppervlakken glad zijn; vermijd het om op de sneeuw te stappen.

WAT JE MOET DOEN:

Voordat je de truc uitvoert

- 1 Voeg een grote schep natriumpolyacrylaat toe aan een van de papieren bekertjes. Onthoud dit bekertje!
- 2 Vul het doorzichtige bekertje met water.

Nu is het tijd om je publiek te verbazen!

- 3 Zet alle bekertjes op tafel. Toon je publiek het doorzichtige bekertje met water en zeg: "Het is gewoon normaal water;" en neem een slokje om het te bewijzen. Vraag je publiek om te onthouden in welk papieren bekertje je het water giet.

- 4 Giet het water in het bekertje met natriumpolyacrylaat.
- 5 Schuif de bekertjes ongeveer 10 seconden heen en weer, zodat het poeder het water kan absorberen en stollen.

- 6 Vraag je publiek welk bekertje het water bevat. Pak dat bekertje, draai het ondersteboven en... Science Magic! Er komt niets uit! Draai nu de andere bekertjes om om te laten zien dat daar ook geen water in zit!

Wacht niet te lang, anders verandert het water in sneeuw!
(Je kunt dit ook als een variatie van de magische truc uitvoeren als je wilt!)

De bekergolf

Dit experiment laat zien hoe extreem absorberend natriumpolyacrylaat kan zijn!



WIST JE DAT?

Filmmakers gebruiken natriumpolyacrylaat om "sneeuw" te maken bij het filmen van winterse scènes, omdat het niet smelt onder hete lampen of in warme klimaten.

UIT DE KIT:

- Natriumpolyacrylaat
- Beker
- Grote schep
- Doorzichtige beker

WAT TE KRIJGEN:

- Water

Let Op: Deze stof kan op bepaalde oppervlakken glad zijn; vermijd het om op de sneeuw te stappen.

WAT JE MOET DOEN:

- 1** Vul het bekglas met water tot net onder de rand.
- 2** Voeg 2 grote scheppen natriumpolyacrylaat toe aan het doorzichtige bekertje.
- 3** Giet het poeder snel uit het doorzichtige bekertje in het bekglas en... Science Magic! Kijk hoe een sneeuwachtige substantie zich begint te vormen en langzaam in het bekglas groeit!



Laat sneeuw in je hand verschijnen

Verbaas je vrienden door sneeuw in je hand te laten verschijnen!

UIT DE KIT:

- Natriumpolyacrylaat
- Toverstaf
- Doorzichtige beker
- Middelgrote schep

WAT TE KRIJGEN:

- Water

Let Op: Deze stof kan op bepaalde oppervlakken glad zijn; vermijd het om op de sneeuw te stappen.

WAT JE MOET DOEN:

- 1** Vul het doorzichtige bekertje voor $\frac{3}{4}$ met water. Houd je toverstaf klaar.
- 2** Voeg 1 middelgrote schep natriumpolyacrylaat toe aan de palm van je hand. Maak een kommetje van je hand zodat het water er niet afloopt.
- 3** Plaats één uiteinde van de toverstaf in het bekertje met water. Duw het andere uiteinde stevig dicht met je vinger om het water binnenin de toverstaf vast te houden door luchtdruk.
- 4** Houd terwijl je je vinger op de opening houdt, de toverstaf boven het poeder. Til je vinger nu van de toverstaf om het water vrij te laten en... Science Magic! Kijk hoe er op magische wijze sneeuw verschijnt!

WONDERLIJK METAAL

Een legering is een mengsel van metalen, zoals wetenschappers dat noemen. Voor deze experimenten gebruik je een heel bijzondere legering genaamd nitinol (uitgesproken als night-in-all). Nitinol bestaat uit gelijke delen nikkel en titanium en zijn unieke moleculaire structuur geeft het vormgeheugen. Dit betekent dat de nitinol-draad terugkeert naar de vorm van een paperclip wanneer het wordt verhit.

De magische paperclip

Dit lijkt misschien een gewone paperclip... maar wat je niet ziet, zijn zijn buitengewone geheugen-krachten!

UIT DE KIT:

- Nitinol paperclip
- Pincet

Let op: Dit experiment omvat heet water. Gebruik toezicht van een volwassene!

WAT TE KRIJGEN:

- Water
- Kom of beker
- Magnetronbestendige beker, kom of een waterkoker

WAT JE MOET DOEN:

- 1** Zet wat warm water klaar. Je kunt het water verwarmen met een waterkoker of door het in een magnetronbestendige beker of kom te verwarmen in de magnetron gedurende 40 seconden. Je hoeft het water niet te laten koken; het moet alleen heet genoeg zijn dat je het niet wilt aanraken.
- 2** Giet het hete water voorzichtig in een kom of grote beker.
- 3** Buig en draai de paperclip tot een verwrongen vorm. Je kunt een vrijwilliger de paperclip in elke gewenste vorm laten buigen—misschien een spiraal, een veer of een zigzag.
- 4** Gebruik de pincet om de gebogen paperclip in het hete water te laten zakken en... Science Magic! Hij keert terug naar zijn oorspronkelijke paperclipvorm!



WAAROM GEBEURT DIT?

Nitinol kan worden geprogrammeerd om dingen te doen die gewone materialen niet kunnen. Bij een bepaalde temperatuur verschuiven de atomen in het nitinol terug naar hun "onthouden" vorm—een paperclip. Dit kan keer op keer worden herhaald.



DE WETENSCHAP ACHTER DE MAGIE

De meeste materialen ondergaan een faseverandering bij een specifieke temperatuur. Bijvoorbeeld, ze veranderen van een vaste stof naar een vloeistof bij hun smeltpunt, zoals ijs dat in water verandert, of van een vloeistof naar een gas bij hun kookpunt, zoals water dat in stoom verandert. Nitinol daarentegen ondergaat bij verhitting een faseverandering terwijl het vast blijft. De hoge temperatuur zorgt ervoor dat de atomen zich herschikken in een nieuwe structuur, waardoor de uiterlijke vorm verandert, maar het materiaal vast blijft.

Er hangt magie in de lucht

Het lijkt misschien alsof de lucht magisch is, maar dit is pure wetenschap!

UIT DE KIT:

- Nitinol paperclip
- Toverstaf

WAT TE KRIJGEN:

- Haardroger

*Let op: Dit experiment maakt gebruik van **hete lucht uit een föhn**. Gebruik toezicht van een volwassene!*

WAT JE MOET DOEN:

- 1** Maak de paperclip los tot een rechte lijn en buig één uiteinde om een haak te vormen.
- 2** Steek de haak in het gat van je toverstaf. Houd de toverstaf rechtop zodat het metaal naar beneden hangt.
- 3** Vraag je publiek om goed op te letten. Gebruik een föhn om hete lucht op de gebogen paperclip te blazen (zorg ervoor dat je hand niet te warm wordt!) en... Science Magic! De paperclip krult zich op en keert terug naar zijn oorspronkelijke vorm!

GEHEUGENLEGERINGEN IN DE WERELD

Ken je iemand die een beugel heeft (gehad)? De draden in beugels zijn vaak gemaakt van een vormgeheugenlegering. De hoofddraad die over alle tanden loopt, is "geprogrammeerd" om bij lichaamstemperatuur te buigen en druk uit te oefenen op de tanden.

De lange armen die de zonnepanelen van de Hubble Space Telescope ondersteunen, zijn gemaakt van een vormgeheugenlegering. Hierdoor konden ze opgerold worden om in de Space Shuttle te passen tijdens de lancering. Zodra de telescoop in een baan om de aarde was geplaatst, verwarmden de zonnestralen de armen en strekten ze zich weer volledig uit!



WIST JE DAT?

- Het programmeren van nitinol om een nieuwe vorm te onthouden, vereist een thermische energieboost van ongeveer 500°C. De nieuwe vorm wordt behouden door druk uit te oefenen (zoals met een tang) totdat de draad zich zet en het nitinol afkoelt, waardoor de nieuwe vorm vast blijft.
- Nitinol werd in 1959 ontdekt door twee Amerikaanse wetenschappers bij het Naval Ordnance Laboratory in Maryland. Vandaar de naam Nitinol: Nickel Titanium Naval Ordnance Laboratory.



DENK ALS EEN WETENSCHAPPER

Wat zijn andere toepassingen voor vormgeheugenmetaal? Probeer een nieuwe uitvinding te bedenken!

Nitinol wordt gebruikt in thermostaten, brandblusventielen en apparaten die brandwonden kunnen voorkomen (zoals anti-verbrandingssystemen in douches).

Vormgeheugenlegeringen worden ook gebruikt in telefoonantennes en brillenframes die hun oorspronkelijke vorm terugkrijgen als ze gebogen worden.

DE MAGIE VAN OPPERVLAK- TESPANNING

Met deze experimenten ga je oppervlaktespanning onderzoeken, een fenomeen dat water elastische, membraanachtige eigenschappen geeft op zijn oppervlak.

Laat munten drijven op water en laat ze daarna zinken!

Metalen munten zouden in water moeten zinken... maar doen ze dat echt?

UIT DE KIT:

- Nitinol paperclip
- Koperen munten
- Doorzichtige beker
- Spons

WAT TE KRIJGEN:

- Water
- Afwasmiddel

WAT JE MOET DOEN:

- 1** Vul het doorzichtige bekertje voor $\frac{3}{4}$ met water.
- 2** Laat een van je koperen munten in het water vallen om aan je publiek te laten zien dat het van echt metaal is en naar de bodem van het bekertje zinkt.
- 3** Vouw nu je paperclip open om een wiegje te maken voor de munt, zoals je op de afbeelding ziet.
- 4** Plaats een munt op de paperclip en laat deze langzaam op het wateroppervlak zakken. Zorg ervoor dat de munt waterpas ligt met het water.

Als je voorzichtig bent, zal de munt op het water blijven drijven zodra je de paperclip onder het wateroppervlak laat zakken. Science Magic! De munt drijft!

- 5** Als je eenmaal munten op het water laat drijven, kun je ze meteen laten zinken door de oppervlaktespanning te doorbreken! Doe dit door een beetje afwasmiddel op een spons te doen en het water aan te raken.

ONGELOOFLIJKE INSECTENT

De oppervlaktespanning van water maakt het mogelijk voor insecten om over water te lopen. Er zijn meer dan 340 soorten schaatsenrijders, die bijna hun hele leven op het wateroppervlak doorbrengen. Deze insecten hebben ook een hydrofobe eigenschap, met poten die bedekt zijn met een laagje wasachtige haartjes, waardoor ze waterafstotend zijn.



DENK ALS EEN WETENSCHAPPER

Is de oppervlaktespanning van water sterk genoeg om het gewicht van twee munten te dragen? Wat dacht je van drie? Werkt het ook als de munt nat is? Verandert de oppervlaktespanning als het water heet is?

Vang bubbels met je hand!

Zelfs de kleinste hoeveelheid olie of vuil op je huid kan het oppervlak van een zeepbel doorbreken, waardoor deze knapt. Maar schone handschoenen hebben dat effect niet, waardoor bubbels magisch stuiten en niet breken!

UIT DE KIT:

- Doorzichtige beker
- Handschoenen
- Toverstaf

WAT TE KRIJGEN:

- Water
- Afwasmiddel*

**Sommige serieuze bellenmakers beweren dat afwasmiddel van het merk Dawn de beste resultaten oplevert.*

WAT JE MOET DOEN:

- 1** Vul het bekertje voor $\frac{3}{4}$ met water.
- 2** Voeg twee eetlepels (30 mL) afwasmiddel toe en meng goed.
- 3** Dompel één uiteinde van de toverstaf in de oplossing en haal hem er weer uit. Blaas langzaam lucht door het andere uiteinde van de toverstaf om bellen te maken. Probeer de bellen met je blote hand te vangen. Moeilijk, hè?

- 4** Trek nu handschoenen aan en blaas opnieuw een paar bellen. Probeer ze opnieuw te vangen, maar laat de bellen dit keer zachtjes op je handschoenen landen. Science Magic! De bellen knappen niet! Probeer meerdere bellen tegelijk te vangen of ze samen met een vriend heen en weer te stuiten!



WIST JE DAT?

Zelfs als een bel niets aanraakt, zal hij uiteindelijk knappen omdat het water verdwijnt door verdamping. Bellen blijven langer intact op koude, kalme winterdagen, omdat het water dan minder snel verdampst. Als het extreem koud is, kan het water zelfs bevriezen, en kan de bel minutenlang blijven bestaan!

PROBEER DIT!

Laat bellen stuiten op je sokken, schoenen of zelfs op je favoriete boek. Is het gelukt? Kijk op welke andere oppervlakken je bellen kunt laten stuiten!

Maak een vierkante bel!

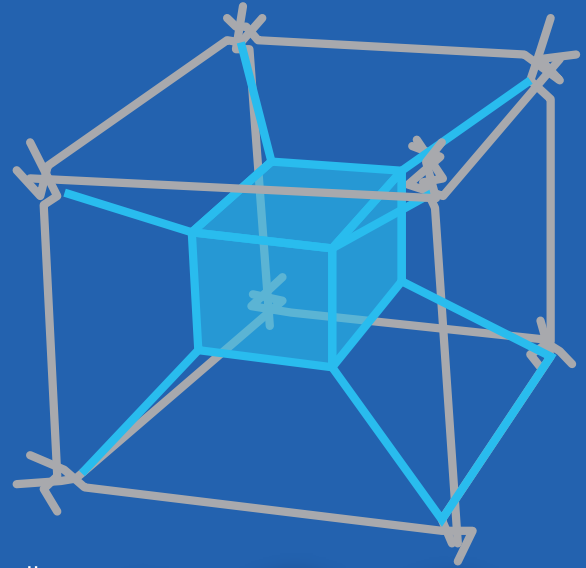
Bellen horen rond te zijn, toch? Niet altijd!

UIT DE KIT:

- 12 pijpenragers

WAT TE KRIJGEN:

- Water
- Afwasmiddel



WAT JE MOET DOEN:

- 1 Draai de uiteinden van drie pijpenragers samen. Vouw de pijpenragers uit om je eerste hoekstuk te maken. Herhaal dit drie keer totdat je vier hoekstukken hebt.
- 2 Bevestig twee hoekstukken aan elkaar om een vierkant te maken.
- 3 Bevestig een derde hoekstuk.
- 4 Bevestig het laatste hoekstuk om je kubus compleet te maken.
- 5 Zorg ervoor dat alle randen zo recht mogelijk zijn.
- 6 Giet een beetje afwasmiddel in een kom met water en meng goed om een bellenoplossing te maken.

- 7 Dompel het frame in de bellenoplossing en zorg ervoor dat alle zijden van de kubus bedekt zijn met zeep. Haal het frame langzaam uit de bellenoplossing en als alles goed gaat... Science Magic! Er verschijnt een vierkante bel in het midden! Opmerking: Als je moeite hebt om de vierkante bel te laten verschijnen, verwijder dan overtollige bellen uit de oplossing en probeer het opnieuw. Experimenteer ook met verschillende hoeveelheden afwasmiddel om te zien of de resultaten veranderen!

Een beetje maïsstroop of glycerine toevoegen maakt de bel sterker!

PROBEER DIT!

- Gebruik de toverstaf om een bel te blazen en laat deze in het midden van de kubus vallen. Wees voorzichtig en raak de vierkante bel niet aan met de toverstaf.
- Je kunt de pijpenragers doormidden knippen om een kleinere bel te maken, maar pas op voor de scherpe randen na het knippen!



Handwriting practice lines on the left page. The page contains 20 horizontal blue lines, evenly spaced, providing a guide for letter height and placement.

Handwriting practice lines on the right page. The page contains 20 horizontal blue lines, evenly spaced, providing a guide for letter height and placement.

© National Geographic Partners LLC. Tutti i diritti riservati. NATIONAL GEOGRAPHIC e Yellow Border Design sono marchi della National Geographic Society, utilizzati su licenza.

© Blue Marble™ Tutti i diritti riservati. Blue Marble™ e il logo Blue Marble sono marchi di fabbrica di JMW Sales, Inc.

Servizio clienti: +1 (541) 708-6738

Soggetto responsabile per l'UE

(Si prega di contattare solo per richieste di carattere normativo)

Blue EU RP, Kroonwiel 2, 6003 BT Weert, Paesi Bassi

Leggere tutte le avvertenze e seguire attentamente tutte le indicazioni. È necessaria la supervisione di un adulto. Conservare queste informazioni, gli indirizzi e i numeri di telefono per riferimenti futuri. JMW Sales, Inc. non sarà responsabile di alcun danno diretto o indiretto derivante da o in relazione all'uso o all'abuso dei suoi prodotti. Continuando questo esperimento/attività, l'utente accetta e riconosce che questo prodotto deve essere usato come previsto e a proprio rischio.

© National Geographic Partners LLC. Alle rechten voorbehouden. NATIONAL GEOGRAPHIC en Yellow Border Design zijn handelsmerken van National Geographic Society, gebruikt onder licentie.

© Blue Marble™ Alle rechten voorbehouden. Blue Marble™ en het Blue Marble logo zijn handelsmerken van JMW Sales, Inc.

Klantenservice: +1 (541) 708-6738

EU Verantwoordelijke Persoon

(A.u.b. alleen contact opnemen voor regelgevende instanties.)

Blue EU RP, Kroonwiel 2, 6003 BT Weert, Nederland

Lees alle waarschuwingen en volg alle aanwijzingen zorgvuldig op. Toezicht van een volwassene vereist. Bewaar deze informatie, adressen en telefoonnummers voor toekomstig gebruik. JMW Sales, Inc. is niet aansprakelijk voor enige directe of indirecte schade die voortvloeit uit of verband houdt met het gebruik of misbruik van een van hun geproduceerde producten. Door dit experiment/activiteit voort te zetten, ga je ermee akkoord en erken je dat dit product moet worden gebruikt zoals bedoeld en op eigen risico.