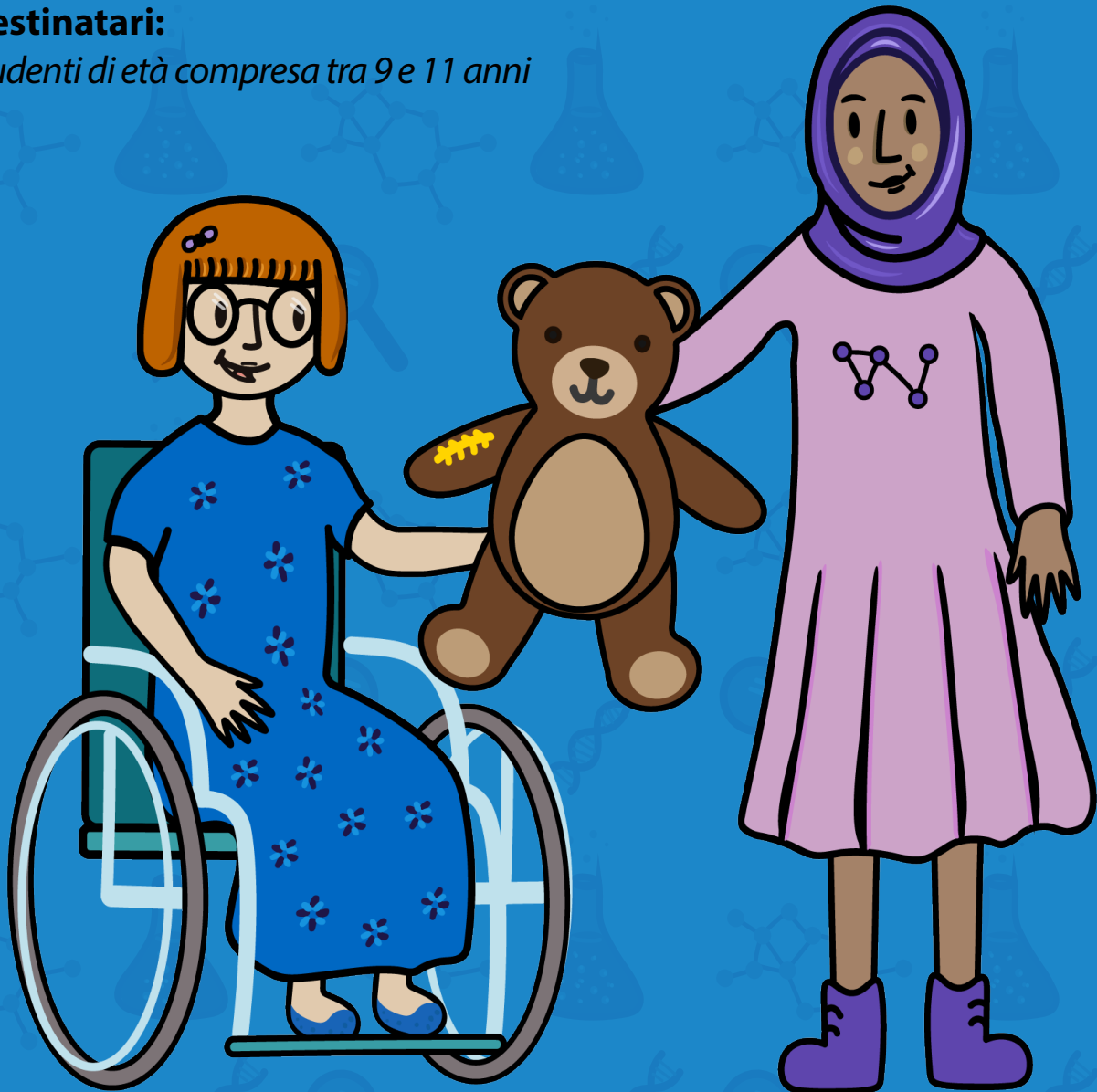


FILI DI SUTURA RESTRINGENTI

Destinatari:

studenti di età compresa tra 9 e 11 anni



Smithsonian
Science Education Center

Johnson & Johnson

Fili di sutura restringenti fa parte della serie di attività per studenti STEM2D. Contenuti e impaginazione sono stati sviluppati dallo Smithsonian Science Education Center nell'ambito dell'iniziativa WiSTEM²D (acronimo di Women in Science, Technology, Engineering, Mathematics, Manufacturing and Design) di Johnson & Johnson utilizzando un modello fornito da FHI 360 e JA Worldwide. Questa serie prevede attività pratiche, interattive e divertenti per ragazze (e ragazzi) di età compresa tra i 5 e i 18 anni provenienti da tutto il mondo.

© 2020 Smithsonian Institution
Tutti i diritti riservati. Prima edizione 2020.

Nota sul copyright

Nessuna parte del presente modulo o delle opere da esso derivate può essere utilizzata o riprodotta per qualsiasi scopo a eccezione dell'uso corretto senza l'autorizzazione scritta da parte dello Smithsonian Science Education Center.

Riconoscimenti:

Design e copertina: Sofia Elia, Smithsonian Science Education Center

Foto della Scheda di lavoro: Pezibear/Pixabay, joey333/iStock/Getty Images Plus, pixabay/pexels, skitterphoto/pexels, EvitaOchel/Pixabay, belchonock/iStock/Getty Images Plus

Immagini delle riproduzioni di suture e dell'orsetto gommoso: Ryan Seymour, Smithsonian Science Education Center

Fili di sutura restringenti

Sfida

Progettare il modello di una sutura che presenti cambiamenti osservabili nelle proprietà a causa di una reazione chimica.

Destinatari

Studenti di età compresa tra 9 e 11 anni

Descrizione dell'attività

Gli studenti progetteranno il modello di una sutura e osserveranno in che modo una reazione chimica può modificarne le proprietà. Utilizzando il filo di sutura Dynacord™ di Johnson & Johnson come esempio, gli studenti potranno capire meglio in che modo le reazioni chimiche possono modificare le proprietà degli oggetti per migliorare la vita delle persone.

Materiali per ogni studente:

- o 2 caramelle gommosa a forma di vermicello (5 cm di lunghezza)
- o 4 pezzi di cartone da 2,5 cm delle confezioni del latte
- o Perforatrice o forbici (condivise)
- o Righello
- o Scheda di lavoro 1
- o Scheda di lavoro 2
- o Matita (condivisa)
- o 2 ciotole grandi
- o Acqua tiepida o calda
- o Sale da tavola
- o Cucchiaino
- o Giornale o tovaglioli di carta



Sicurezza

Non mangiare né assaggiare i materiali presenti nei laboratori di scienze. Non toccare direttamente le sostanze calde o bollenti.

Informazioni generali

Può capitare che gli esseri umani o altri animali si taglino o si feriscano. Per alcune ferite basta un cerotto e un po' di tempo per guarire. Altre non riescono a guarire da sole. Le ferite profonde, lunghe, con bordi frastagliati, aperte o che continuano a sanguinare anche dopo che è stata applicata una certa pressione per 15 minuti raramente guariscono da sole. Anche le ferite che si trovano in posizioni difficili, come sul viso o nelle vicinanze di un'articolazione (per esempio una spalla o un ginocchio), possono avere difficoltà a guarire da sole. Una ferita che non riesce a guarire da sola rappresenta un problema: può provocare infezioni e causare malattie. Ingegneri e medici hanno trovato alcune soluzioni a questo problema: il filo di sutura e i punti metallici. Il filo di sutura è filo chirurgico utilizzato per ricucire i tagli. Si usa anche per chiudere le ferite dopo un intervento chirurgico. I punti metallici sono piccoli dispositivi medici che si possono utilizzare al posto del filo.

Uno speciale filo di sutura sviluppato dagli ingegneri biomedici di J&J è Dynacord™. Si utilizza Dynacord™ per favorire la guarigione della spalla dopo un intervento chirurgico. A volte il chirurgo potrebbe avere difficoltà a stringere il filo tanto quanto dovrebbe. Ma se il filo è allentato, la ferita potrebbe non guarire correttamente. Tuttavia, con Dynacord™, il filo si stringe mentre si trova all'interno del corpo, aiutando a riparare la ferita chirurgica. In che modo questo filo si stringe da solo? Le sostanze chimiche del filo e quelle presenti all'interno del corpo reagiscono tra loro modificando le dimensioni del filo. È un esempio di reazione chimica.

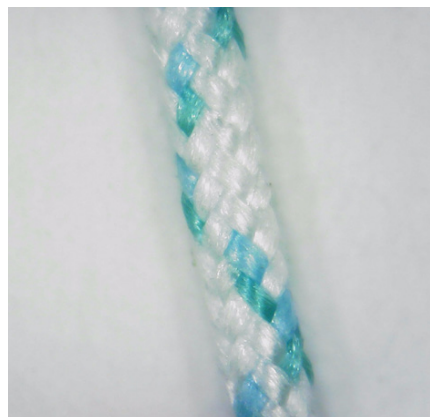


Illustrazione di Dynacord™ di Johnson & Johnson

Per vedere un video in timelapse di Dynacord™ visitare l'indirizzo: <https://youtu.be/L1u2UrtPbM>

Ecco l'esperta di suture Chloe Symes*

*Gli studenti più piccoli potrebbero aver bisogno dell'aiuto di un adulto per leggere questa sezione.

Come hai cominciato la tua carriera?

Ho studiato Scienze biologiche all'università e mi è piaciuto tantissimo. Tuttavia, non volevo fare la ricercatrice e un amico mi ha suggerito di lavorare con i dispositivi medici, perché è un lavoro che combina scienza e business. Sono entrata in questo settore e non ci ho mai ripensato! Sono molto soddisfatta del mio lavoro, che mi permette di sfruttare la mia curiosità intellettuale e il mio interesse per le scienze.



Puoi descrivere il tuo lavoro?

Sono stata responsabile dei prodotti per suture nel Regno Unito, pertanto ero la persona che aiutava il nostro team di vendita con le domande tecniche, lo supportava negli incontri con i chirurghi e consigliava su come interagire al meglio con gli ospedali in relazione a questi prodotti. Ho, inoltre, definito il piano strategico relativo ai prodotti per suture per il Regno Unito e sono stata responsabile del lancio di nuovi prodotti. Ora ho un ruolo che copre tutti i dispositivi medici, non solo i prodotti per suture, che però svolgono ancora un ruolo importante nel mio lavoro.

Qual è la parte migliore del lavoro in questo settore?

Sapere di lavorare per un'azienda che realizza prodotti che letteralmente tagliano i tumori, suturano i corpi, aiutano a rimuovere i coaguli di sangue dal cervello di chi ha avuto un ictus... Potrei continuare a lungo. I nostri prodotti aiutano i medici a svolgere il proprio lavoro e, se conoscete qualcuno che è stato operato in ospedale, probabilmente alla fine aveva una sutura fatta con prodotti J&J, che chiudeva la ferita.

In che modo le sostanze chimiche e le reazioni chimiche sono utili per la guarigione?

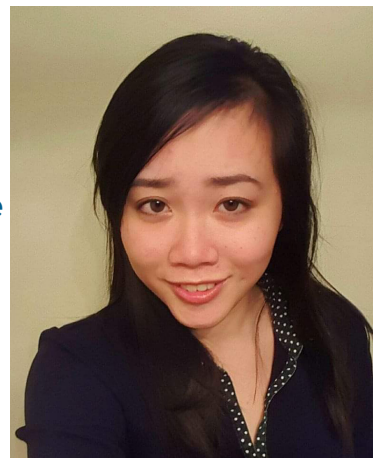
I prodotti sintetici per suture vengono assorbiti attraverso l'idrolisi, ossia l'utilizzo di molecole d'acqua che interagiscono con gli atomi del materiale per distruggerlo. Utilizzando questo metodo, possiamo regolare la composizione chimica dei materiali, per garantire che restino nel corpo più o meno a lungo prima di dissolversi. Possiamo assicurarci che i materiali utilizzati sulla pelle si sciolgano nel tempo in cui la pelle guarisce (circa una settimana nel caso di persone sane), mentre un materiale utilizzato in una sutura sul muscolo addominale deve avere una composizione chimica diversa, in modo da non sciogliersi prima di 6-8 settimane.

Ecco l'esperta di suture Vivian Liang*

*Gli studenti più piccoli potrebbero aver bisogno dell'aiuto di un adulto per leggere questa sezione.

Come hai cominciato la tua carriera?

Ho sempre trovato le scienze e la matematica molto interessanti, quindi all'università ho studiato Ingegneria. Ho conosciuto diverse carriere attraverso tirocini, ricerche di laboratorio e corsi diversi per capire quale fosse la mia passione. Alla fine sono entrata a far parte di Johnson & Johnson per un tirocinio durante gli studi, il lavoro mi è piaciuto molto e fortunatamente ho potuto iniziare la mia carriera nel ruolo di ingegnera di ricerca e sviluppo.



Puoi descrivere il tuo lavoro?

Il mio team lavora per sviluppare nuovi dispositivi medici, tra cui i materiali per suture. Abbiamo tutti diverse aree di competenza (qualità, produzione, ricerca e sviluppo, ecc.) e insieme progettiamo, creiamo, testiamo e commercializziamo il prodotto. Alcune mansioni specifiche relative alle suture includono la selezione dei materiali giusti, la valutazione delle proprietà meccaniche e la verifica della sicurezza e dell'efficacia del materiale per l'impiego.

Qual è la parte migliore del lavoro in questo settore?

La mia parte preferita del lavoro è collaborare con un team diversificato per dare vita a un'idea. È fantastico riuscire a creare la giusta armonia tra creatività, scienza e tecnologia per creare qualcosa di incisivo.

In che modo le sostanze chimiche e le reazioni chimiche sono utili per la guarigione?

Tutte le funzioni biologiche, compresa la guarigione, si possono associare a reazioni chimiche. Alcuni materiali possono innescare la migrazione delle cellule nella zona che deve ripararsi e promuovere la risposta di guarigione. Comprendere le reazioni chimiche alla base di questo processo può aiutare a scegliere il materiale durante il processo di progettazione. Alcune sostanze chimiche possono suscitare una risposta di guarigione, mentre altre, se impiantate, possono essere nocive.

In che modo le sostanze chimiche e le reazioni chimiche sono utili per la guarigione?

La scelta del materiale per la sutura si basa sull'applicazione. I materiali di sutura possono essere naturali o sintetici, assorbibili o non assorbibili. Alcuni esempi di materiale sono l'acciaio, la seta, il poliestere e il collagene. Il filo Dynacord usa anche il sale!

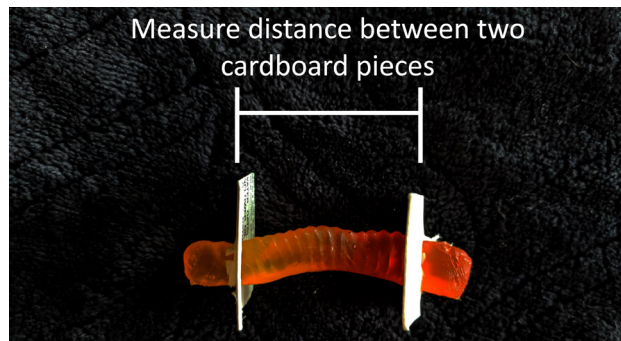
Spunti di conversazione per illustrare il problema

- o Qualcuno di voi si è mai tagliato? C'è qualcuno che ha subito un intervento chirurgico? (Introdurre il fenomeno della chiusura della ferita).
- o C'è qualcuno a cui sono stati messi dei punti?
- o Secondo voi, cos'è che fa stringere Dynacord™? Perché è importante che il filo si stringa?
- o Guardiamo queste due immagini di caramelle gommose. Notate delle differenze? Perché secondo voi sono diverse?
- o Utilizzeremo caramelle gommose a forma di vermicello per simulare il modo in cui i fili di sutura possono sfruttare reazioni chimiche per favorire la guarigione del paziente.

Istruzioni dettagliate

- o Dividere gli studenti in gruppi.
- o Ogni studente prende 2 caramelle gommose e 4 pezzi di cartone delle confezioni per il latte.
 - Spiegare che la caramella gommosa rappresenta il filo di sutura Dynacord™, che reagisce alle sostanze chimiche nel suo ambiente, avvicinando le due parti del corpo (rappresentate dal cartone delle confezioni del latte).
- o Gli studenti utilizzano una perforatrice o un paio di forbici per praticare un piccolo foro al centro di ogni pezzo di cartone.
- o Gli studenti scrivono le proprie iniziali su uno dei pezzi di cartone e lo contrassegnano con la lettera A.
- o Gli studenti inseriscono uno dei vermicelli in due pezzi di cartone utilizzando i fori centrali.

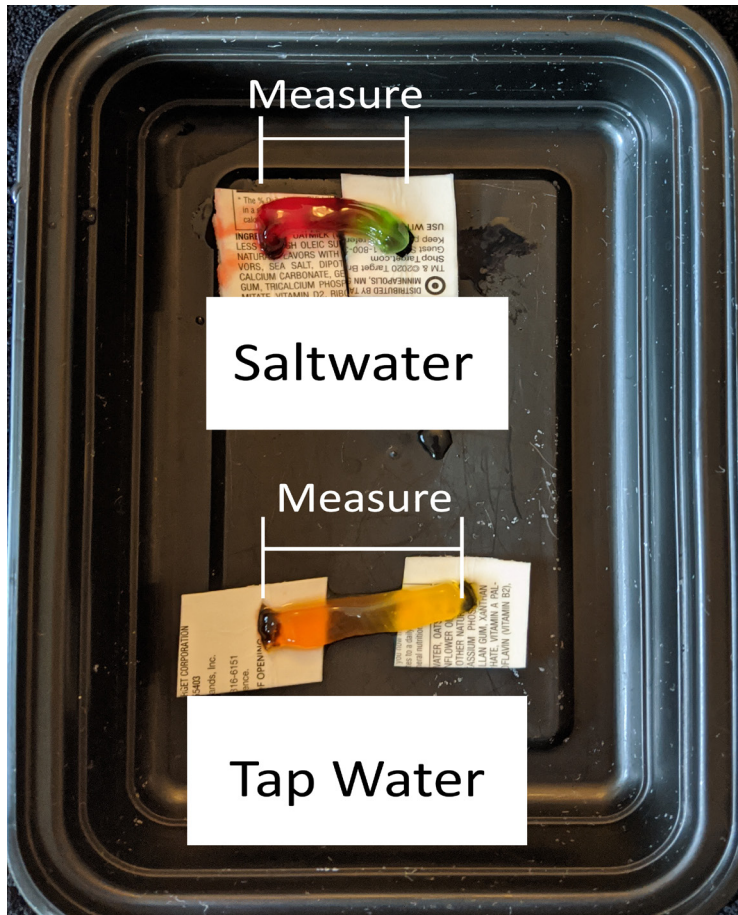




- o Ripetono quindi i passaggi precedenti con la seconda caramella gommosa e gli altri due pezzi di cartone. Scrivono su un pezzo di cartone le proprie iniziali e la lettera B. Annotano poi la misura della distanza tra i due pezzi di cartone sulla Scheda di lavoro 1.
- o Preparare due ciotole di acqua per i modelli degli studenti. Una ciotola contiene acqua tiepida o calda a cui è stata mescolata una quantità sufficiente di sale da causare la formazione di cristalli sul fondo.
- o La seconda ciotola contiene solo acqua tiepida di rubinetto. Apporre a una ciotola l'etichetta "Acqua salata", all'altra l'etichetta "Acqua di rubinetto".
 - Posizionare i modelli contrassegnati con la lettera A nella ciotola dell'acqua salata e quelli contrassegnati con la lettera B nella ciotola con l'acqua di rubinetto.
 - Impostare da 30 a 45 minuti su un timer.



- o Ripetono quindi i passaggi precedenti con la seconda caramella gommosa e gli altri due pezzi di cartone. Scrivono su un pezzo di cartone le proprie iniziali e la lettera B. Annotano poi la misura della distanza tra i due pezzi di cartone sulla Scheda di lavoro 1.
- o Chiedere agli studenti di condividere la loro previsione con la classe. Dopodiché gli studenti dovranno lavorare sulla Scheda di lavoro 2 e identificare le diverse variazioni delle proprietà degli oggetti dopo una reazione chimica.
- o Completata la Scheda di lavoro 2, porre le seguenti domande:
 - Avete mai visto una di queste reazioni chimiche? Quando è successo?
 - Vi viene in mente una reazione chimica simile a quella presente nella Scheda di lavoro 2? Com'era l'oggetto prima della reazione chimica? E com'era dopo?
- o Quando il timer suona, usare un cucchiaino grande per rimuovere le caramelle gommosi dai recipienti. Gli studenti estraggono i modelli e misurano nuovamente la distanza tra i due pezzi di cartone. Aggiungono poi questi valori alla Scheda di lavoro 1.
- o Porre le seguenti domande:
 - In quale modello i due pezzi di cartone si sono avvicinati? Secondo voi, cosa ha causato questo cambiamento?
 - In che modo le due caramelle gommosi sono diverse l'una dall'altra? Quali differenze ci sono con una normale caramella gommosa a forma di vermicello?



Vocabolario

Reazione chimica: quando due sostanze reagiscono l'una con l'altra, causando cambiamenti

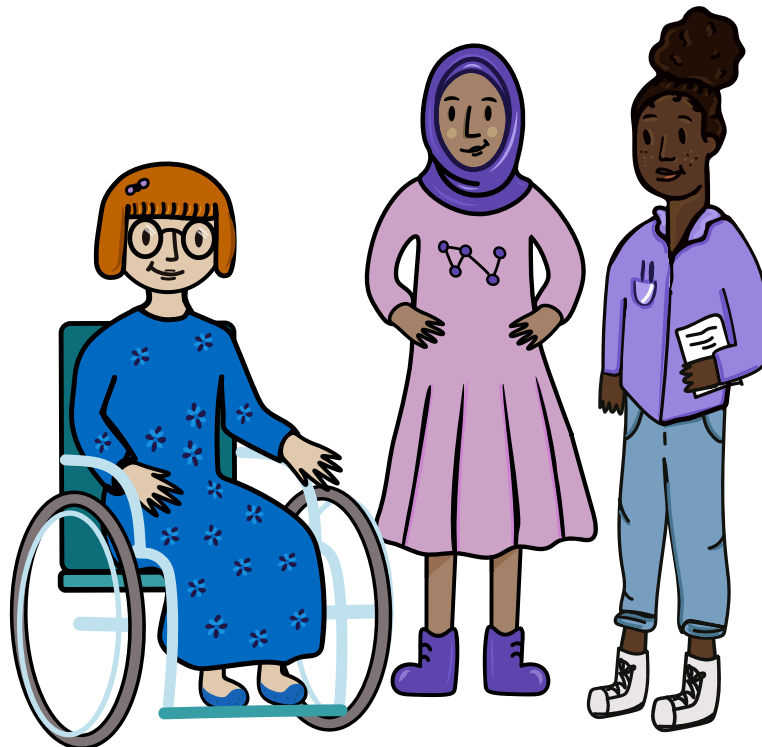
Lunghezza: la dimensione da un'estremità all'altra

Proprietà: caratteristica di un oggetto

Punto: un singolo anello di filo

Filo di sutura: un filo utilizzato per cucire insieme parti del corpo

Ferita: lesione del corpo che di solito lacera la pelle



Scheda di lavoro 1

Prima della reazione chimica

Descrivi le caramelle gombose prima della reazione chimica:

Distanza del vermicello A

Distanza del vermicello B

Dopo la reazione chimica

Distanza del vermicello A

Distanza del vermicello B

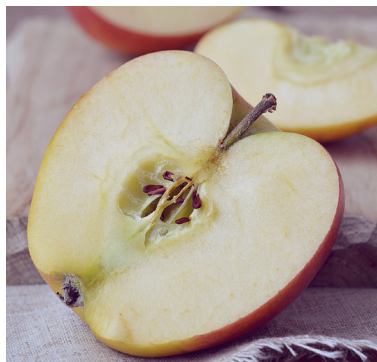
Descrivi il vermicello A dopo la reazione chimica:

Descrivi il vermicello B dopo la reazione chimica:

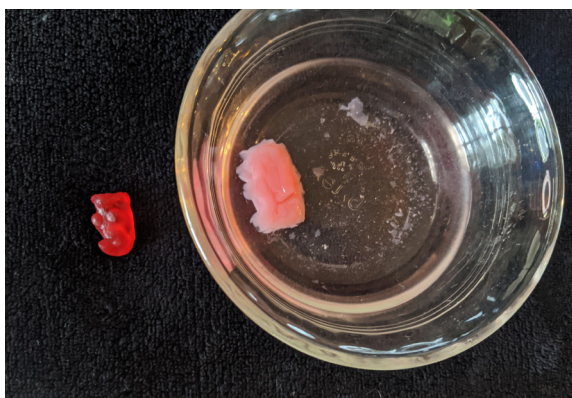
Scheda di lavoro 2

Questi oggetti sono cambiati a causa di una reazione chimica. Osservali e scrivi in che modo sono cambiati. Possono esserci molte risposte.

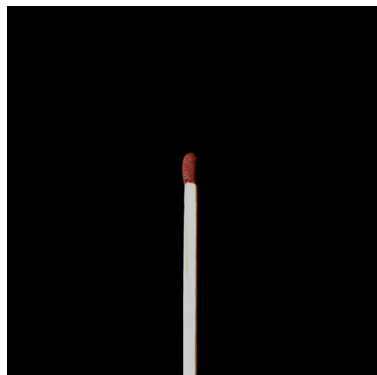
1. Una mela viene tagliata a metà e viene lasciata all'aria per un'intera giornata. Come cambia?



2. Un orsetto gommoso viene immerso in una ciotola piena di aceto. Come cambia?



3. Un fiammifero viene acceso. Come cambia?



3. Viene mischiato del bicarbonato di sodio all'aceto. Come cambia il bicarbonato di sodio?





Smithsonian
Science Education Center

Johnson & Johnson