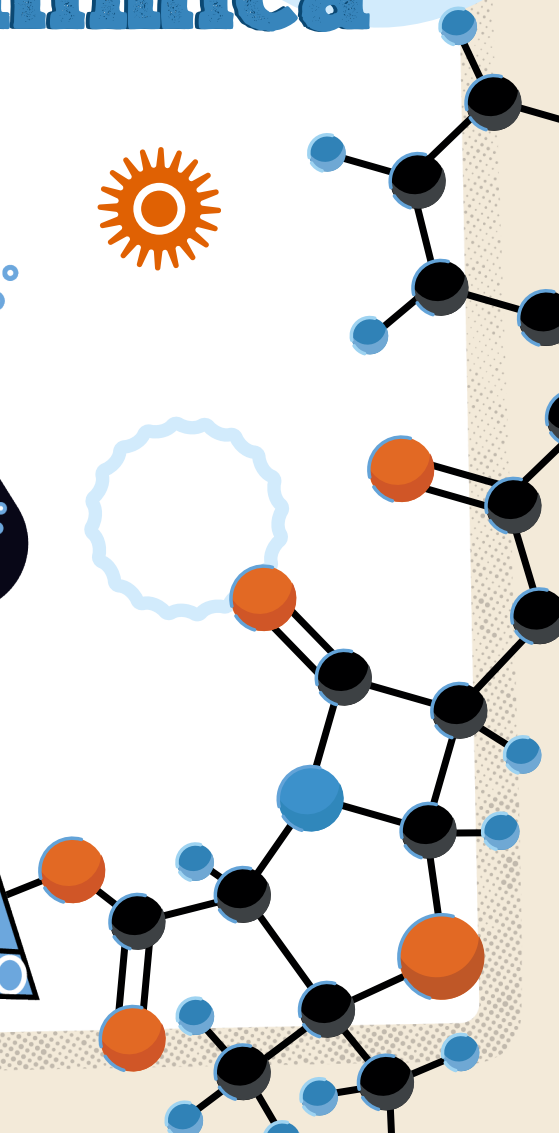


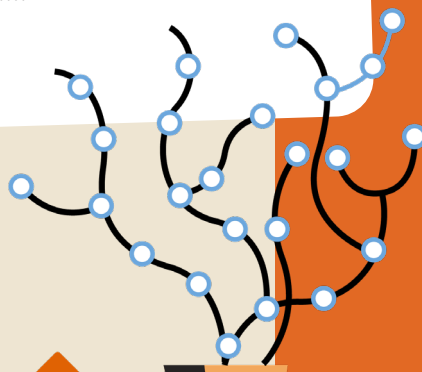


# I mestieri della chimica



# indice

Introduzione .....	03
Storia di OLON .....	05
Storia del MU-CH .....	07
Quiz "Che chimico sei?" .....	08
Farmaceutica .....	10
Alimentazione .....	12
Cosmetica .....	14
Colori .....	16
Ambiente .....	18
Divulgazione .....	20
Attività: farmaceutica .....	22
Attività: alimentazione .....	23
Attività: cosmetica .....	24
Attività: colore .....	25
Attività: ambiente .....	26
Attività: divulgazione .....	28
Soluzioni .....	29
Note .....	30





## Ciao!

Probabilmente non mi conosci, mi chiamo **Tapputi** e sono una profumiera! O come direste oggi, una **“chimica cosmetologa”**. Sono nata parecchi anni fa, nell’antica Babilonia del 1200 a.C., e ho lavorato come profumiera al palazzo del Re. Non voglio vantarmi, ma il mio duro lavoro mi ha permesso di ricevere il prestigioso titolo **“Belatekallim”**, ovvero sovrintendente di palazzo!

Un giorno, mentre preparavo gli ingredienti per un nuovo profumo, ho iniziato ad appuntare ciò che facevo su una tavoletta d’argilla, proprio come faresti tu con la ricetta della tua torta preferita.

Quella tavoletta oggi viene considerata il primo **procedimento chimico** scritto giunto ai giorni nostri e per questo tutti mi conoscono come la **prima chimica della storia!**

## Quando tutto ebbe inizio

Cercare di comprendere la natura delle cose ha sempre incuriosito l’uomo.

Questa ricerca si è trasformata in una vera e propria caccia alla scoperta durante il tardo medioevo con l’arrivo degli **alchimisti**: un po’ scienziati e un po’ maghi, che **univano lo studio della chimica, della fisica e della medicina all’astronomia e alla religione**.

Per parlare invece di **chimica moderna** bisogna attendere il 1700, secolo di grandi scoperte e di grandi scienziati!



## Antoine Lavoisier

Mi presento, sono Antoine Lavoisier e nel 1789, dopo anni di lavoro e studio sulla massa delle sostanze, insieme a mia moglie Marie-Anne, ho scoperto l'esistenza dell'ossigeno!



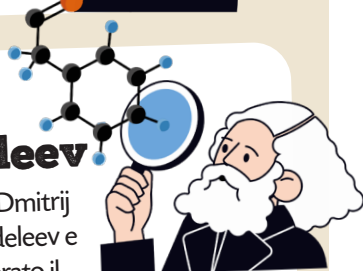
## Alessandro Volta

Mi chiamo Alessandro Volta, sono stato un famoso chimico e fisico italiano. Tra le mie scoperte più note c'è il generatore elettrico, ma soprattutto la pila! Comoda, no?



## Dmitrij Mendeleev

Il mio nome è Dmitrij Ivanovic Mendeleev e vengo considerato il padre della Tavola Periodica. Perché? Per primo ho avuto l'intuizione di organizzare gli elementi chimici conosciuti seguendo uno schema adottato ancora oggi, basato sulle loro proprietà.



## Maria Skłodowska Curie

Ciao! Mi chiamo Maria Skłodowska Curie e sono stata la prima donna a ricevere un premio Nobel. Anzi ne ho vinti ben 2! Il primo in fisica per il mio lavoro sui fenomeni radioattivi e il secondo in chimica per la scoperta di radio e polonio.



La chimica però va avanti tutt'oggi. Migliaia di scienziati si impegnano tutti i giorni per accrescere il sapere e scoprire nuovi metodi per migliorare la vita di tutti. Ma prima conosciamo un po' meglio una delle aziende che contribuisce ogni giorno all'avanzamento delle conoscenze scientifiche e che ha permesso la realizzazione di questo activity book!



## Una storia di famiglia

Ogni storia è fatta di persone, luoghi, momenti, scelte...

E la storia di Olon parte a metà degli anni '80, quando **Francesco Pizzocaro** lascia il suo precedente lavoro con un bagaglio di esperienze lungo 16 anni. Ha viaggiato molto, ha appreso tanto, conosce il mondo della chimica dentro al quale ha portato le cifre del suo carattere – entusiasmo, voglia di rischiare, lungimiranza -. Ma è il momento di cambiare aria, ha troppe idee e troppa voglia di mettersi in gioco.

Non si lancia da solo nella nuova avventura, con lui c'è un collega, si chiama **Pietro Paolo Rossi**.

Francesco e Pietro si licenziano da dirigenti di una delle più grandi realtà industriali italiane per diventare imprenditori di sé stessi.

Partono da un piccolo capannone in disuso a Trivulzio, provincia di Pavia. La casa del custode diventa il palazzo degli uffici: **Francesco si stanza nella ex camera da letto, Pietro lavora in cucina.**

Quante volte abbiamo sentito raccontare del garage dove Steve Jobs assemblò il primo Mac? È che gli americani sono i numeri 1 in tante cose, soprattutto nel raccontarsi.

Insieme al fatto che l'immagine del capannone dismesso nel pavese dice tanto della storia di Olon ma soprattutto dello **spirito imprenditoriale italiano: creativo, coraggioso ed anche un po' temerario.**





Oramai sono passati quasi **40 anni** dall'ingresso in quel capannone dismesso ed oggi Olon è un leader mondiale nell'ambito della chimica. Attraverso processi di reazioni chimiche complesse, sviluppa e produce i principi attivi che finiscono nei farmaci di tutto il mondo.

**Olon è un Gruppo chimico italiano che produce 300 principi attivi destinati a oltre 5mila specialità farmaceutiche, in tutte le aree terapeutiche, vendute nei cinque continenti.**

Oggi Olon è attiva in **3 continenti**: ha 11 stabilimenti, 7 centri di ricerca e 5 uffici commerciali tra Italia, Stati Uniti, India e Spagna... parliamo di oltre duemila dipendenti. Persone dalle competenze, dalle culture, dai gusti e dalle motivazioni profondamente diverse. La diversità è ricchezza!

La divisione ricerca e sviluppo è quella più effervescente, costantemente a caccia di nuovi talenti, nuove idee, nuove applicazioni. Nei nostri laboratori sono infatti tantissimi i giovani ed è continuo lo scambio con il mondo universitario.

Olon è un'azienda che investe costantemente nell'**innovazione**. Tantissimi farmaci usati a livello globale si avvalgono dei principi attivi la cui sintesi è scoperta nei nostri laboratori, in Italia e nel mondo, e poi prodotta attraverso elaborate reazioni chimiche che avvengono nei suoi **impianti di produzione ad alta tecnologia**.

Il cuore e la mente di questa azienda internazionale rimangono saldamente italiani. La sede centrale si trova a Rodano, appena fuori Milano.



**Rodano, Milano**





# Museo della Chimica

## Il luogo dove diventare chimici per un giorno

MU-CH

Il MU-CH, Museo della Chimica, è un **museo interattivo e ad alto contenuto esperienziale** dedicato alla chimica e alle STEAM. È stato progettato da Gruppo Pleiadi, che si occupa di didattica esperienziale da oltre dieci anni, con l'intento di creare un luogo per visitatori di tutte le età dove poter **sperimentare liberamente**. Si tratta infatti di un museo di nuova concezione dove una delle regole è "VIETATO NON TOCCARE": uno spazio dove poter manipolare, osservare, apprendere e conoscere il mondo che ci circonda attraverso la chimica, esplorando le proprie potenzialità grazie al metodo di apprendimento hands-on.



## Cosa trovi al MU-CH?

Al MU-CH ci si immerge in un percorso espositivo che comincia dall'osservazione delle stelle nella sala **Planetario**, fucina degli elementi chimici, continua attraverso la sperimentazione con grandi macchine interattive e si conclude al **Chemistry Bar**, il primo bar chimico al Mondo! È inoltre possibile prenotare **laboratori, spettacoli scientifici** e altre attività sul tema della chimica. Il MU-CH è un luogo da visitare in famiglia, uno spazio di approfondimento e di **educazione non formale per le scuole**, una fucina di eventi e attività, un centro di diffusione della cultura scientifica in ambito chimico a livello nazionale e internazionale.



# QUIZ

## Che chimico sei?

**Come ti immagini nel tuo futuro posto di lavoro?**

- A  Con occhiali e camice, circondato di provette.
- B  A chiacchierare con i tuoi clienti.
- C  A raccontare notizie e curiosità ad un pubblico.

**"Quali progetti ti entusiasmano di più?"**

- A  Aiutare gli altri.
- B  Creare prodotti innovativi.
- C  Spiegare concetti complessi in modo accessibile.

**"Cosa ti ispira di più nel campo chimico?"**

- A  Molecole dal nome bizzarro.
- B  Reazioni chimiche affascinanti.
- C  Un bel libro sulla storia degli elementi chimici.

**"Con i tuoi amici preferisci..."**

- A  Guardare un film sul divano.
- B  Partecipare ad un workshop artistico.
- C  Fare sport all'aperto.

**"Quando fai shopping.."**

- A  Leggi attentamente le etichette.
- B  Cerchi sempre la tua marca preferita.
- C  Parli con un commesso per scegliere il prodotto migliore.

**"Sui social segui canali di.."**

- A  Cucina e ricette.
- B  Brand e influencer.
- C  Travel blogger.



Assegna ad ogni risposta un punteggio (risposta A= 1 punto, B= 2 punti, C= 3 punti) e sommal per vedere quale mestiere chimico potrebbe essere più adatto a te!



# Soluzioni

## 7 o meno punti ...

vai a pag. 10 (farmaceutica)

## 8-9 punti ...

vai a pag. 12 (alimentazione)

## 10-11 punti ...

vai a pag. 14 (cosmetica)

## 12-13 punti ...

vai a pag. 16 (colore)

## 14-15 punti ...

vai a pag. 18 (ambiente)

## 16 o più punti ...

vai a pag. 20 (divulgazione)



Dai un'occhiata anche agli altri mestieri, a me che ho sempre lavorato nella cosmesi è uscito divulgazione!

## Un gioco da scienziati

Mettiti alla prova e risolvi il crucipuzzle individuando tutti i nomi degli scienziati. Le lettere rimanenti formeranno un pensiero di Lavoisier.

NATTA  
HIGGS  
NEWTON  
PASCAL  
EINSTEIN  
COPERNICO  
MENDELEEV  
CAVENDISH  
PARACELSO  
CRICK  
DEMOCRITO  
NOBEL  
TESLA  
BOYLE

THOMSON  
WATSON  
VOLTA  
LUSSAC  
HACK  
CURIE  
BOHR  
BUNSEN  
FERMI  
LEVI  
GALILEI  
HAWKING  
PARISI

A N C U H N P E L O L A O S V  
I T C A O I I A S R C E C A E  
N U T T V N G L S R L L I A E  
S I W A S E E E G I C D I N O L  
S E T T N C N C S R A U R T E  
N G E L A A K D B O Y L E I D  
G I W R E E L T I N U T P R N  
N T A V O B S S O S L I O C E  
T P T O K R O S E U H A C O M  
S F S L C O M N S T R M A M A  
B N O T A O T S C U R I E E O  
I O N A H N A N E S N U B D E  
L D H T E C I V E L I M R E F  
L A V R G A L I L E I O I S I  
H A W K I N G I S I R A P E R

## I mestieri della chimica

# Farmaceutica



La **chimica farmaceutica** è un ramo della chimica che si occupa dello studio e della sintesi di alcune sostanze con scopo terapeutico, comunemente conosciute con il nome di farmaci. Potrà non sembrare, ma la farmaceutica è una scienza antica quasi quanto me: essa affonda le sue radici nella medicina popolare e nell'utilizzo di sostanze naturali come aiuto per i malanni. Ancora non sapevamo però quali fossero gli attori protagonisti che ci aiutano a stare meglio: **i principi attivi**.



## La farmaceutica a casa

Nei vostri armadietti dei medicinali oggi esistono un sacco di farmaci diversi, ciascuno di loro può svolgere una funzione specifica all'interno dell'organismo, ad esempio gli **"antipiretici"** che utilizzate per far diminuire la febbre.

Anche alcuni **alimenti presenti in casa** contengono dei principi attivi, ma a differenza di un medicinale, la loro concentrazione è molto inferiore. Per esempio il **pepe** e la **curcuma**, che contengono rispettivamente piperina e curcumina, hanno un'azione simile a quella degli **antinfiammatori**.

## Lo sapevi?

Numerosi principi attivi utilizzati nei farmaci moderni sono stati scoperti in maniera accidentale. Ad esempio la **penicillina**, scoperta quasi per sbaglio da **Alexander Fleming** nel **1928**, viene prodotta da alcune muffe come meccanismo di difesa da batteri dannosi ed è diventata uno degli **antibiotici più utilizzati al mondo**.

Già ai miei tempi erano noti i benefici di alcune erbe officinali, ma la chimica farmaceutica oggi non si occupa più soltanto di capire quali molecole già presenti in natura possano essere utilizzate con un vantaggio per l'uomo, ma attraverso nuove tecnologie, è in grado di svilupparle e produrle in maniera mirata.





## Non solo medicine

I principi attivi sono sostanze che possono interagire con il nostro corpo. Possono avere **effetti terapeutici** come i **farmaci**, benefici come le vitamine e addirittura **tos-sici** come i **veleni**!

### L'angolo V.I.P.

#### Ibn Sina (980-1027 dC)

Medico persiano di epoca medievale. Comunemente noto anche con il nome di Avicenna. Ha contribuito significativamente alla farmacologia medievale con il suo lavoro "Il Canone della Medicina" dove elenca le sue 7 regole da seguire per valutare l'efficacia di un farmaco relativamente ad una determinata patologia.



#### Gertrude Belle Elion (1918-1999)

Farmacologa e biochimica statunitense. Con il suo lavoro nella progettazione razionale dei farmaci ha contribuito allo sviluppo dell'AZT (azitimidina), primo farmaco utilizzato per il trattamento dell'AIDS.

Nel 1988 vinse il Nobel per la medicina insieme ai colleghi James Whyte Black e George Herbert Hitchings grazie alle loro scoperte di nuovi e importanti principi attivi in ambito farmacologico.



#### Emmanuelle Charpentier e

#### Jennifer A. Doudna (1968 e 1964)

Biochimica, genetista, microbiologa francese e chimica statunitense. Premiate con il Nobel per la chimica nel 2020, con la loro scoperta chiamata metodologia CRISPR/Cas9, queste due scienziate hanno posizionato una pietra miliare per il futuro della farmacologia.

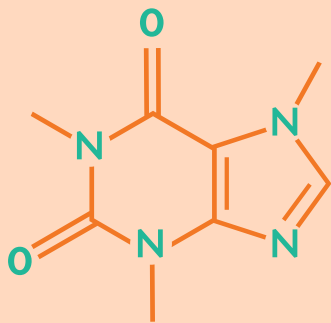
Con questo sistema è possibile intervenire direttamente sul DNA aggiungendo o eliminando istruzioni attraverso delle "forbici molecolari", ciò permette non solo di produrre principi attivi con scopo terapeutico, ma di "correggere" direttamente le informazioni errate presenti nelle cellule di pazienti malati.



# Chimica degli alimenti



Come avrai intuito, la **chimica degli alimenti** è la scienza che si occupa di studiare la composizione degli alimenti e le modificazioni chimiche a cui possono andare incontro per esempio durante i **processi di cottura**, ma non solo! Si occupa anche di migliorare sapori e consistenze dei cibi, ma soprattutto delle **tecniche di conservazione**, per rendere sicuri gli alimenti che consumate tutti i giorni.



Caffeina

## L'alimentazione a casa

In cucina la chimica si trova veramente ovunque! Esistono molecole più o meno famose, ma sicuramente avrai già sentito parlare della **caffeina**! I chimici la chiamano anche 1,3,7-trimetilpurina-2,6 dione e si può trovare non soltanto nel caffè, ma anche nel tè e nel cioccolato. E la **teina**? Si tratta sempre di 1,3,7-trimetilpurina-2,6 dione, isolata però dalla pianta del tè. Questa molecola viene prodotta da alcune specie di piante con lo scopo di difendersi dai predatori ed evitare di essere mangiate, curioso che gli esseri umani la amino così tanto!

## Lo sapevi?

Esiste un vero e proprio settore della chimica degli alimenti definito dei **"gas tecnici"**.

Potrà non sembrare ma l'utilizzo di gas è comune e ne troviamo in numerosi alimenti: primo tra tutti il **biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>)** utilizzato per il processo di carbonatazione delle bevande gassate, oppure l'**azoto (N<sub>2</sub>)** che viene impiegato all'interno delle confezioni per evitare reazioni chimiche indesiderate con altri gas e **conservare il cibo**.





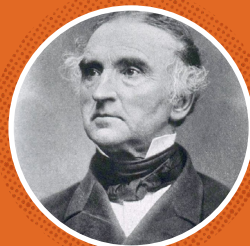
## Che profumino!

Durante la cottura di alcuni cibi possono liberarsi molecole del gruppo dei furanoni e pirazinoni, conferendo per esempio il tipico profumo di pane appena sfornato.

### L'angolo V.I.P.

#### **Justus von Liebig (1803-1873)**

Chimico tedesco. E' considerato il padre della chimica degli alimenti, con i suoi studi in ambito agronomico sottolineò l'importanza di fosforo e azoto per il corretto sviluppo di alcune specie di piante.



#### **Louis Camille Maillard (1878-1936)**

Chimico francese. Ha dato il nome alla famosissima reazione di Maillard che avviene tra amminoacidi e zuccheri durante la cottura degli alimenti, rendendoli dorati e sprigionando un caratteristico profumo.



#### **Wilhelm Normann (1870-1939)**

Chimico tedesco. Ha lavorato al processo di idrogenazione dei grassi, che permette tramite l'utilizzo di idrogeno gassoso  $H_2$  di trasformare alcuni oli vegetali in grassi solidi, per esempio la margarina.



## I mestieri della chimica

# Cosmesi



È giunto il momento di parlare di quello di cui mi sono occupata anche io nel mio tempo!

La branca della chimica che si occupa di **cosmesi** è dedicata alla ricerca e al miglioramento di tutti quei prodotti utilizzati per la **cura della persona**. Questi studi sono fondamentali per l'uomo e ne hanno **migliorato la qualità della vita** e il **benessere**. Già nella mia epoca ci si truccava e si curavano pelle e capelli. e sono certa che anche tu lo faccia!



## La cosmesi a casa

Se durante una giornata di pieno sole puoi proteggere la tua pelle o se prima di un appuntamento puoi scegliere il profumo per cercare di attirare il tuo amato. lo devi a tutti quei chimici che hanno studiato e creato prodotti per la cosmesi. I cosmetici in passato venivano spesso considerati un **bene di lusso**, ma in realtà dentifrici, shampoo, deodoranti, creme e tutto quello che utilizziamo per il **benessere e la cura della persona** rientrano in questa grossa branca molto studiata dai ricercatori chimici.

## Lo sapevi?

Gli uomini hanno sempre cercato di proteggersi dai **raggi solari**. Abbiamo infatti alcune testimonianze scritte di come già le civiltà antiche utilizzassero oli e altre sostanze estratte da piante e rocce per evitare scottature. Le creme solari moderne, anche chiamate filtri, nascono ufficialmente nel **1946** grazie alla "**Gletscher Creme**". Questa crema inventata dal chimico svizzero **Franz Greiter** fu la prima ad adottare il fattore di protezione solare (SPF), quel numero che normalmente guardiamo per capire quanta protezione offre la crema. La "**crema del ghiacciaio**", questa la sua traduzione, aveva un SPF solamente di 2. Oggi i filtri solari proteggono sempre di più la nostra pelle dai raggi del sole, anche grazie a tecnologie come le **nanoparticelle**!







## La morte ti fa bella

La prima crema antirughe della storia conteneva carbonato e acetato di PIOMBO! Nel 1869, quando si resero conto della sua tossicità, il piombo venne sostituito da compresse a base di arsenico, un noto veleno!



## L'angolo V.I.P.

### Tapputi-Belatekallim (XIII a.C.)

Profumiera babilonese. Le conoscenze che abbiamo su di lei derivano da una tavoletta d'argilla scritta in cuneiforme dove vengono descritte tecniche come la distillazione utilizzate nella preparazione di profumi a fini cerimoniali. Viene considerata la prima chimica della storia.



### Eugène Schueller (1881-1957)

Chimico e imprenditore francese. Nei primi anni del '900 ha creato e commercializzato una tinta per capelli innovativa e sicura chiamata "Auréole". Da qui fonda la sua azienda che diventa leader nel settore della cosmesi il cui nome prende proprio spunto da quella prima tinta.



### Hazel Bishop (1906-1998)

Chimica e imprenditrice americana. Si è occupata di scovare e rimuovere gli allergeni all'interno dei prodotti di cosmesi. Nel 1950 lancia nel mercato il suo rossetto "a prova di bacio" che va sold out il primo giorno. La sua carriera vanta inoltre una cattedra alla "Fashion Institute of Technology" dove ha creato un corso incentrato sul marketing.





# Chimica del colore



**Pitture, vernici, inchiostri.** Dietro la formulazione di tutto questo c'è tantissima scienza! Già i miei antenati produssero colori per lasciare traccia del loro passaggio e tutt'oggi molti scienziati sono impegnati in questo ambito. Molti di voi penseranno che questi prodotti vengano usati solo per decorare, ma una gran parte degli studi in questo campo riguardano invece la **cura** e la **conservazione del patrimonio edilizio e culturale**.



## La chimica del colore a casa

Che tu stia scrivendo con una penna su un foglio o che tu stia passando una mano di vernice protettiva sul tuo ultimo capolavoro artistico, devi tutto questo a dei chimici. Le **formule per creare inchiostri**, pitture e vernici devono la loro nascita a personaggi per lo più ignoti del passato, ma vedono continue innovazioni grazie agli scienziati che si occupano di ricerca. Nelle nostre case siamo pieni di oggetti che hanno utilizzato quello che viene prodotto in questo campo dell'industria. Senza la chimica non avremmo inchiostri per i nostri libri, colori per i nostri abiti...Sarebbe tutto più triste, vero?

## Lo sapevi?

Gli scienziati sono alla continua ricerca di prodotti che possano migliorare la vita dell'umanità e non è diverso nel campo delle vernici. Forse non lo sapete, ma ne esistono davvero di tanti tipi differenti. Da quelle utilizzate per **proteggere quadri e affreschi**, a quelle isolanti che non permettono il passaggio di corrente elettrica. Ma una vernice particolarissima è quella **intumescente**. Che cos'è, vi starete chiedendo? Si tratta di una **vernice antincendio** che ha al suo interno degli additivi che permettono alla vernice di gonfiarsi quando entra a contatto con il fuoco, proteggendo la superficie su cui sono applicate. Incredibile, vero?



## L'angolo V.I.P.

### **Johann Jacob Diesbach (1670-1748)**

Produttore pigmenti e coloranti svizzero. A lui viene fatto risalire il primo pigmento sintetico industriale della storia. Mentre stava cercando di produrre di un pigmento rosso riuscì a crearne, inavvertitamente, uno blu intenso che prese il nome di blu di Prussia. Questo pigmento è stato ampiamente utilizzato nel mondo dell'arte e nell'industria tessile.



### **Eugène Chevreul (1786-1889)**

Chimico francese. Durante la sua lunga vita ha lavorato in diversi ambiti della scienza. Ha lasciato un grande contributo per quanto riguarda la chimica e l'arte. Inventore del cerchio cromatico, grazie ai numerosi anni passati nell'industria tessile, è anche considerato uno dei primi ad essersi occupato della gerontologia, lo studio dei vari aspetti legati all'invecchiamento. Non a caso è vissuto oltre 100 anni!



### **Wallace Hume Carothers (1896-1937)**

Chimico statunitense. Nel corso della sua carriera ha depositato molti brevetti per la scoperta di numerosi nuovi materiali. Di particolare importanza è il suo lavoro con i polimeri e la scoperta del nylon. Nonostante non si sia occupato direttamente di vernici e affini queste sue scoperte hanno contribuito molto alla crescita di questo ambito.





Nell'ideologia comune, chimica e ambiente sono due mondi opposti. In realtà esiste un ramo della chimica che si occupa proprio di studiare le interazioni tra le sostanze chimiche e gli ecosistemi: la **chimica dell'ambiente**. Lo scopo principale dei chimici ambientali è quello di controllare gli effetti che le attività dell'uomo hanno sulla qualità dell'aria, dell'acqua e del suolo, al fine di non danneggiare l'ecosistema, cercando di dar forma ad una **chimica sempre più green**.

## La chimica ambientale a casa



Il sacchetto della spesa **biodegradabile** e **compostabile**, il detergente **ecologico** per il bucato, ma anche i **biocarburanti** ottenuti da oli vegetali e biomasse sono alcune invenzioni che ai miei tempi potevo soltanto sognare.

A partire da fine anni '50, in Italia, l'industria chimica è fiorita come non mai, riempiendo le vostre case di plastica, farmaci e apparecchiature elettroniche. Ci si è presto resi conto però dell'**impatto ambientale** che questi prodotti stavano avendo a livello globale. Oggi grazie alla chimica green esistono numerose alternative per non rinunciare alle comodità dei tempi moderni, rispettando il pianeta.

## Lo sapevi?

La chimica ambientale è in prima linea anche per contrastare il **cambiamento climatico**. Esistono delle **vernici** particolari dette "**mangia smog**", contenenti biossido di titanio  $\text{TiO}_2$ , che attraverso reazioni chimiche che sfruttano la luce (fotocatalitiche) possono trasformare inquinanti atmosferici come gli ossidi di azoto in sostanze facilmente eliminabili.

### Murale mangia smog





## Verso il green e oltre!

La "chimica verde" è perfettamente in linea con alcuni degli obiettivi della famosissima "Agenda 2030" per lo sviluppo sostenibile. La lotta contro il cambiamento climatico passa quindi anche attraverso la chimica!

### L'angolo V.I.P.

#### **Rachel Carson (1907-1964)**

Biologa e zoologa statunitense. Attraverso il libro "Primavera silenziosa" si è resa protagonista nella battaglia contro i pesticidi, in particolare contro il DDT, il primo insetticida moderno.

#### **Theodora Emily Colborn (1927-2014)**

Ecologa statunitense. Ha evidenziato attraverso i suoi studi come alcune molecole, ad esempio benzene e bisfenolo A, sostituendosi agli ormoni, possano disturbare il sistema endocrino alterandone la normale funzionalità.

Nel 1991 durante la presentazione delle sue scoperte ad un pubblico di scienziati e luminari nacque il termine per identificarle: interferenti neuroendocrini.

#### **Mario José Molina Henríquez (1943-2020)**

Chimico messicano. Nel 1995 vinse insieme ai colleghi Frank Sherwood Rowland e Paul Crutzen il premio Nobel per la chimica grazie all'intuizione sui danni allo strato di ozono causati dai CFC, i clorofluorocarburi. All'epoca questi gas erano ampiamente utilizzati come propellenti nelle bombolette spray e nei frigoriferi.



## I mestieri della chimica

# Divulgazione

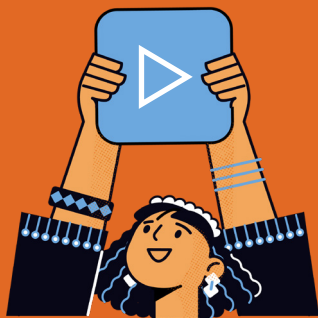


Hai mai sentito qualcuno **raccontare** di grandi scoperte scientifiche, un po' come sto facendo io adesso?

La **divulgazione scientifica** si occupa proprio di rendere accessibili ricerche e nozioni a tutta la popolazione. Un lavoro non semplice, ma che permette anche a chi non è del settore di poter apprezzare le meraviglie della scienza e poter comprendere meglio tutto quello che ci circonda. Non è un lavoro improvvisato, un vero divulgatore è uno **scienziato**, un **ricercatore** o un **giornalista** appassionato di **comunicazione della scienza**.

## La divulgazione a casa

Spesso la scienza viene vista come una materia di difficile comprensione. Ma in realtà tutte le scienze hanno un **riscontro pratico nella vita** di tutti i giorni. Imparare quindi a conoscerle ci permette di vivere più facilmente. e questo è quello che cercano di fare i divulgatori. Hai sentito una notizia incredibile sul pericolosissimo ossidano? Beh, un buon **divulgatore** ti può spiegare che quello è solo il nome scientifico dell'acqua. Tuo nonno continua a dirti che il bicarbonato di sodio serve a disinfettare? Beh, puoi mostrargli un video in cui un ricercatore smentisce questa longeva **bufala**. Niente male avere a disposizione degli esperti che semplificano la vita!



## Lo sapevi?

La comunicazione delle scienze è una branca relativamente giovane. I suoi primi passi sono stati fatti quando la scienza, o meglio i **trattati scientifici**, sono diventati più **accessibili** grazie all'invenzione della **stampa a vapore nel XIX secolo**. Prima di allora solo le persone più abbienti potevano permettersi di comprare e consultare libri. Con l'avvento di nuove tecnologie

come la televisione, la scienza è approdata ancora più facilmente nelle case di tutti. Uno dei primi **programmi di divulgazione** è andato in onda negli **anni '50 negli Stati Uniti**. Oggi la scienza corre veloce e molti divulgatori scientifici usano i **social network** per raccontare le meraviglie scoperte dentro e fuori dai laboratori. Tu ne segui qualcuno?

## L'angolo V.I.P.

### **Primo Levi (1919-1987)**

Chimico e scrittore italiano. Principalmente noto per il suo libro "Se questo è un uomo" che racconta la sua esperienza di deportato nei campi di concentramento, Levi ha avuto un ruolo importante anche nella divulgazione. Scrisse infatti molti altri libri tra cui "Il Sistema Periodico" in cui ogni capitolo è dedicato a un elemento chimico a cui intreccia aneddoti personali e riflessioni sulla natura umana.



### **Piero Angela (1928-2022)**

Giornalista e divulgatore scientifico italiano. Viene considerato uno dei padri della divulgazione in televisione grazie a programmi diventati iconici come "Quark" e "Superquark". Con i suoi programmi e scritti ha attraversato tutti i campi della scienza sapendo sempre come renderla semplice e avvincente.



### **Barbascura X (1987)**

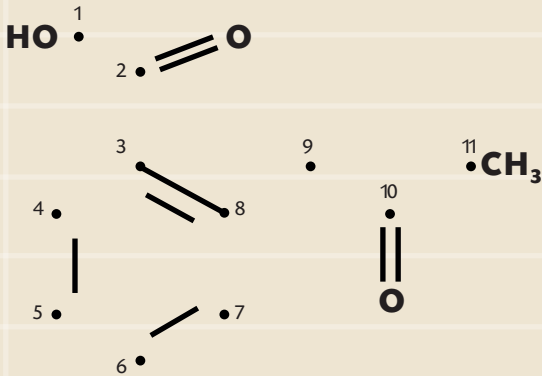
Chimico e divulgatore scientifico italiano. Irriverente e comico è uno dei divulgatori più seguiti sul web. Grazie ad alcune rubriche, come "Scienza Brutta", racconta i lati più strani e divertenti della scienza. Grazie ai suoi spettacoli comico/scientifici riempie i teatri portando la divulgazione scientifica in luoghi insoliti.





# Attività Farmaceutica

## Scopri il funzionamento dei farmaci



Questa sostanza si trova in un sacco di farmaci antidolorifici, si tratta dell'acido acetilsalicilico e un tempo veniva estratta dall'albero di salice! Unisci i puntini e scopri che forma ha la molecola!

## Trova l'incastro

La struttura di un farmaco è molto importante per la sua funzione. Le molecole del farmaco infatti devono legarsi a dei recettori nel nostro corpo attraverso un meccanismo simile a quello di una chiave con la sua serratura. Sapresti collegare questi farmaci al recettore corretto?



**A**



**B**



**C**



**1**



**2**



**3**



# Chimica degli alimenti

## Alla ricerca dell'amido

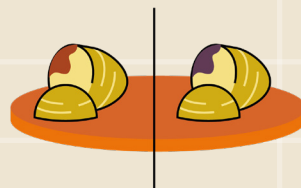
I carboidrati sono un'importante fonte energetica per il nostro organismo e una delle principali molecole di questa categoria è l'amido. Sapresti dire in quali alimenti si trova? Scopriamolo insieme!

### Procedimento

- 1 Versa poca tintura di iodio in un bicchiere; 
- 2 Taglia dei piccoli pezzi di ciascun alimento e posizionali sul piatto, prepara anche un mucchietto di polvere di amido, lo utilizzeremo per capire quando il test darà un risultato positivo;
- 3 Fai cadere alcune gocce di tintura di iodio sull'amido in polvere utilizzando il contagocce. Il liquido assumerà una colorazione nera o viola, segnalando così la presenza di amido;
- 4 Ripeti il procedimento con gli altri alimenti e osserva cosa accade dopo alcuni minuti, se, come hai visto prima, la colorazione passa da rosso-marrone a nero-viola anche questo alimento contiene dell'amido

### Materiali

- Disinfettante a base di tintura di iodio
- Bicchiere
- Contagocce o pipetta
- Maizena/amido di mais
- Pane, patata, mela, banana o altri cibi in casa
- Piatto



### Spiegazione

Lo iodio contenuto nel disinfettante reagisce con l'amido presente negli alimenti e forma un nuovo composto, riusciamo a vederlo grazie ad un cambio di colore. Pasta, pane e patate sono alimenti ricchi di amido, ma non si può dire lo stesso di frutta e verdura!

## Attività Cosmetica



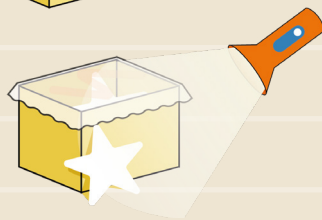
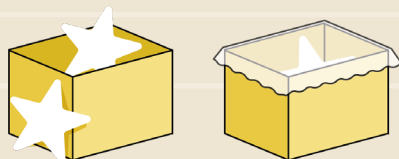
### I segreti dei filtri solari

### Procedimento

- 1 Lascia gli adesivi al buio per qualche ora prima di fare l'esperimento
- 2 Posiziona un adesivo nella scatola e copri lo con la pellicola
- 3 Spalma uno strato di crema solare sulla pellicola di plastica tesa sopra la scatola
- 4 Prendi gli adesivi, compreso quello che si trova nella scatola, ed esponili al Sole per alcuni secondi, oppure utilizza una torcia UV per illuminarli
- 5 Porta gli adesivi in una stanza buia e osserva la loro luminosità, cosa noti?

### Materiali

- 2 Sticker fosforescenti
- Crema solare
- Pellicola PVC
- Scatolina in cartone/bicchieri di carta



### Spiegazione

Gli adesivi fosforescenti contengono al loro interno delle molecole capaci di assorbire l'energia della luce fornita dai raggi UV e rilasciarla successivamente. La crema solare funziona come un filtro e non permette a questi raggi di raggiungere l'adesivo, che quindi si illuminerà molto meno. Grazie a questo principio le creme solari sono in grado di proteggere la nostra pelle dal sole.

## Attività Colore

### A caccia di pigmenti

Le molecole responsabili dei colori si chiamano pigmenti, ne esistono di tantissime tipologie e si trovano all'interno di un sacco di sostanze diverse, scopriamo dove trovarne alcuni e come fare ad estrarli!

#### **Antocianine:**

possono avere colore blu-viola oppure rosso!  
Puoi trovarle nel cavolo viola, nei mirtilli o nelle ciliegie.  
Prova a frullare questi frutti e filtra il composto

#### **Curcumina:**

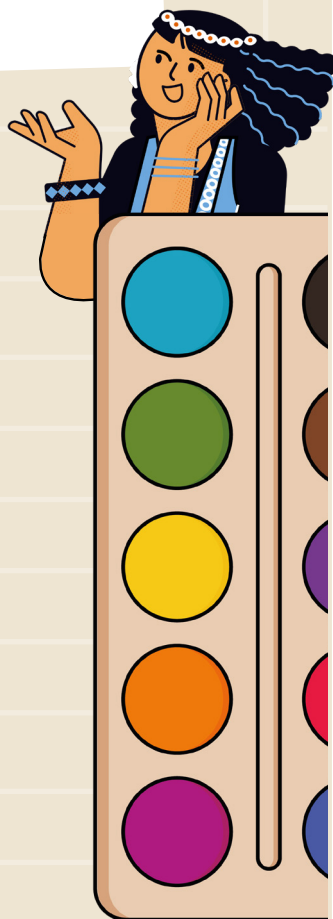
di colore giallo intenso, puoi trovarla nella curcuma.  
Mescola un po' di polvere con dell'alcool denaturato  
per ottenere un inchiostro favoloso.

#### **Clorofilla:**

dalla tonalità tipicamente verde, si può trovare in tutte le foglie verdi. Prova a frullare degli spinaci e ad aggiungere dell'acqua!

#### **Carotenoidi:**

di color giallo-arancione, si trovano sicuramente nelle carote, ma anche nella zucca e nei peperoni.  
Si sciolgono molto bene in olio, ma puoi provare ad utilizzare anche dell'acqua per frullarli bene!



### Suggerimento

Prova a combinare tutti questi pigmenti e utilizzarli in un disegno!



## Separiamo le plastiche!

Le plastiche sono materiali eccezionali, ma vanno smaltite correttamente.

Come fanno a separare negli impianti di riciclo le varie tipologie se le gettiamo tutte insieme nel cestino? Cerca in casa dei contenitori osservandoli attentamente, noterai dei numeri e dei simboli impressi nella plastica. Procuratene di diverse tipologie. Perfetto, siamo pronti ad iniziare l'esperimento!

### Materiali

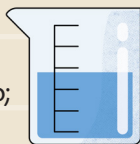
- Acqua
- Zucchero
- Colorante alimentare
- 1 Bicchiere alto
- Cucchiaino
- Contenitore graduato
- Imbuto
- Bottiglie/ imballaggi plastica di diverso tipo (es. PET, HDPE, PS)

### Procedimento

- 1 Facendo attenzione, utilizza delle forbici e ritaglia dei pezzetti delle diverse plastiche, poi mettili da parte;



- 2 Misura circa 50ml di acqua utilizzando il contenitore graduato;



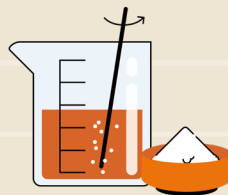
- 3 Versa l'acqua misurata nel bicchiere alto;



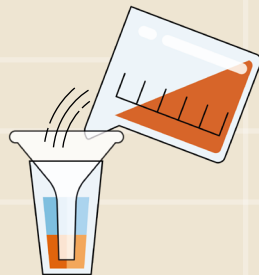
- 4 Utilizzando di nuovo il contenitore graduato, misura altri 50ml di acqua e aggiungi qualche goccia di colorante alimentare;



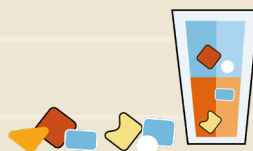
- 5** Aggiungi 4 cucchiaini di zucchero all'acqua colorata nel contenitore graduato e mescola bene fino a farlo sciogliere. Questo passaggio renderà la soluzione appena formata più densa e pesante rispetto alla semplice acqua;



- 6** Immergi l'imboccatura stretta dell'imbuto nell'acqua che si trova nel bicchiere alto, cercando di avvicinarti al fondo il più possibile e versa lentamente l'acqua colorata con lo zucchero nell'imbuto. Questa soluzione, essendo più densa, si posizionerà sul fondo;



- 7** Aggiungi i pezzetti di plastica nel bicchiere alto, aiutati con il cucchiaio per immergerli se dovessero rimanere sulla superficie dell'acqua.



- 8** Osserva cosa accade, tornano tutti a galla?

## Spiegazione

I pezzetti di plastica si posizionano ad altezze diverse a causa della loro diversa densità!

Negli impianti di riciclo le diverse plastiche vengono separate grazie a degli strumenti come quello che hai appena ricreato, ma sono molto più complessi!





## Video tutorial

La scienza viaggia veloce e, ai giorni nostri, una delle maggiori piazze di divulgazione sono i social network! Prendi il tuo cellulare e preparati a raccontare un esperimento ai tuoi coetanei.

## Materiali

- Smartphone
- Materiali per il tuo esperimento

## Procedimento

- 1 Riprendi i materiali che utilizzerai per il tuo esperimento
- 2 Riprendi i passaggi più importanti dell'esperimento
- 3 Mostra i risultati
- 4 Spiega il concetto scientifico alla base dell'esperimento
- 5 Monta il video
- 6 Chiedi ad un adulto per pubblicarlo su un social network e non dimenticare di taggare il @muchmuseodellachimica e aggiungere l'hashtag #muchofscience

## Spiegazione

Come è andata? È stato semplice riuscire a spiegare un concetto scientifico al tuo pubblico? Prova a chiedere dei feedback ad amici e familiari in modo da migliorare il tuo prossimo contenuto scientifico!

# Soluzioni attività

Soluzione pag. 9

## "Un gioco da scienziati"

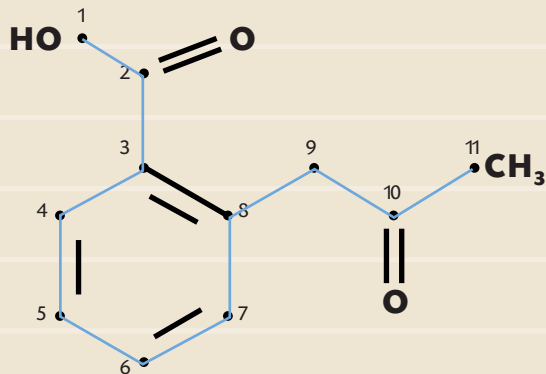
"NULLA SI CREA, NULLA SI  
DISTRUGGE, TUTTO SI TRASFORMA"  
ANTOINE L. DELAVOISIER



Soluzione pag. 22

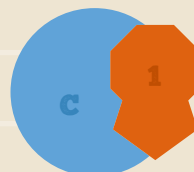
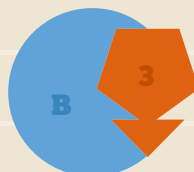
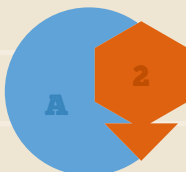
## Scopri il funzionamento dei farmaci

Attività 1



Attività 2

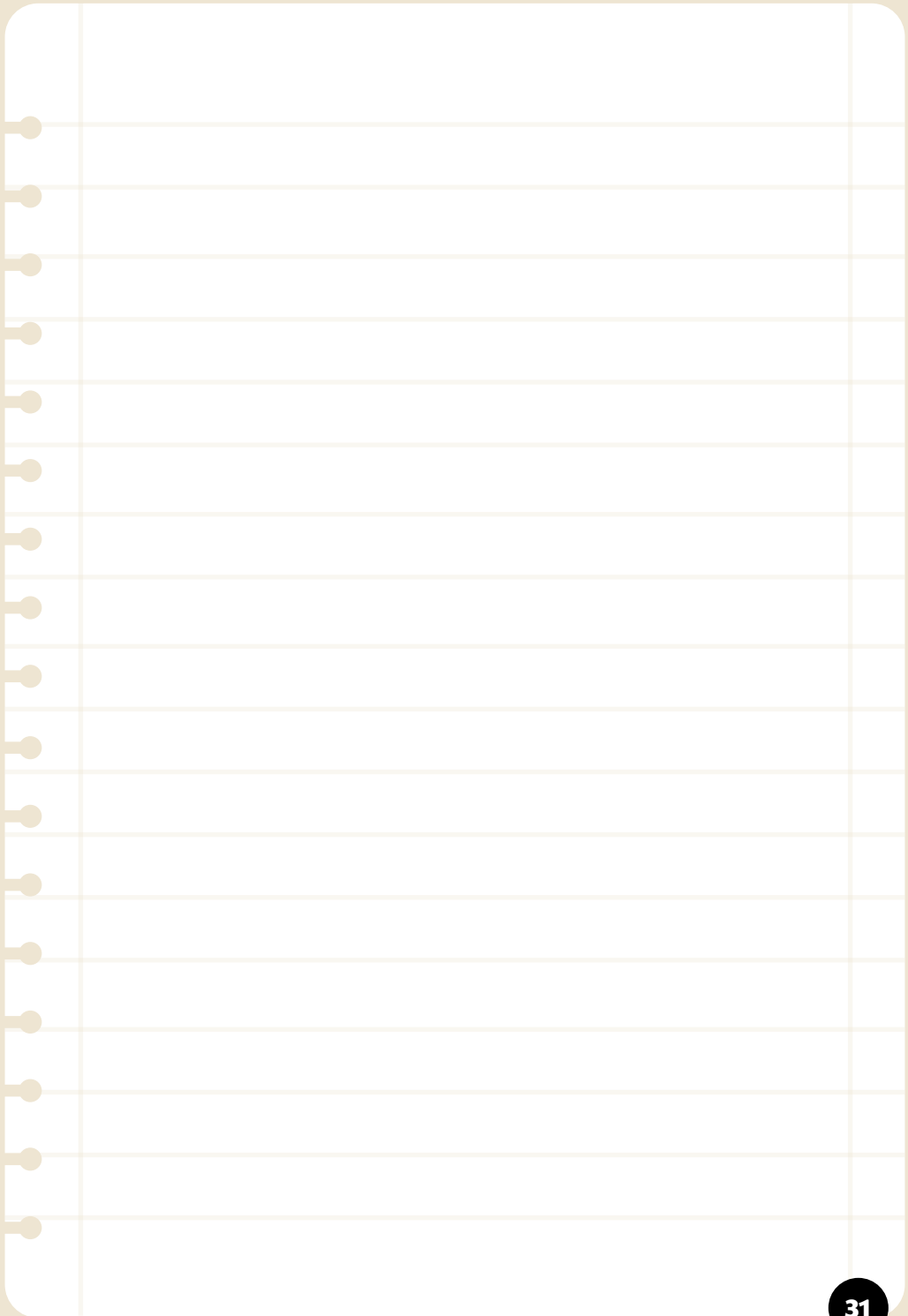
Soluzione: A-2; B-3; C-1

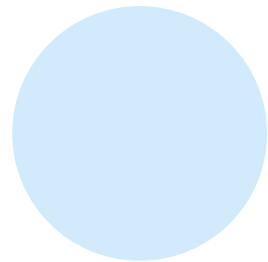
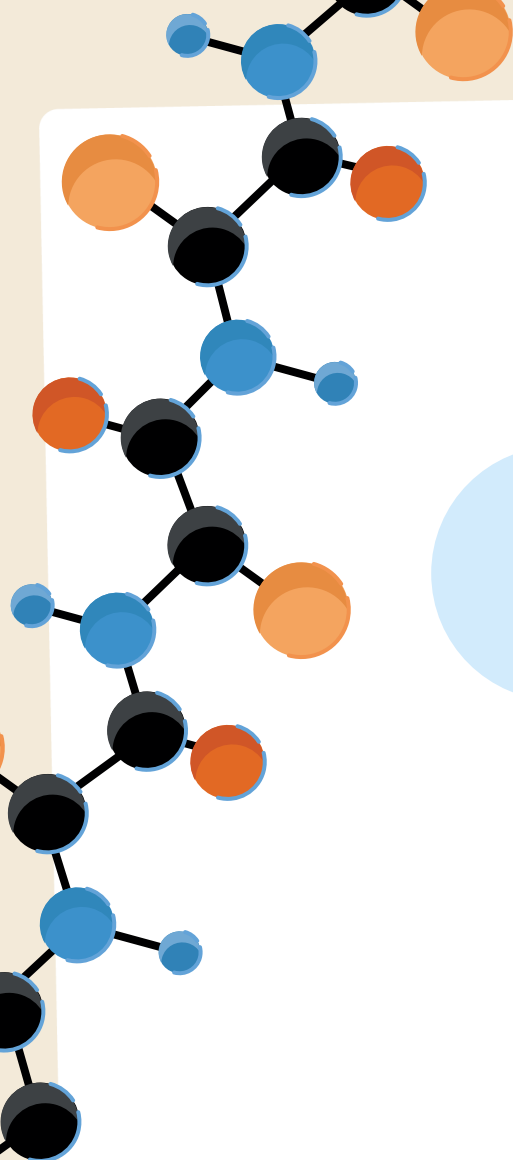




## Note

Utilizza questo spazio per prendere appunti





**MU**  
**-CH**

