



A Pluriliteracies approach to Teaching for Learning – Chemistry material through Italian

To be used in the **non-language classroom** (Sciences/Chemistry through the FL/L2) and/or in the **language classroom** (Italian, working on content topics)

Authors: Valentina Piacentini and Olga Heitor
Subject: Chemistry: The Process of Corrosion
Language level: B1 (age 12-15)
Duration: 4-5 lesson times (60' each)



Based on lesson materials by Teresa Kaub for the ECML project

‘A pluriliteracies approach to teaching for learning’:

<https://pluriliteracies.ecml.at/Learningmaterials/tabid/4270/language/en-GB/Default.aspx>

According to this lesson plan proposal, the students will work in groups to search for and organise information, describe, write, explain and present their achievements within the “Process of Corrosion” activities of the Chemistry subject-specific area.

Two experiments are proposed: combustion of iron wool; corrosion of iron nails.

Students will use Italian (L2) during the whole sequence of activities; the teacher may resort to L1 in order to facilitate instructions, explain concepts and give feedback.

Multimodal options can be used in order to support the learners’ understanding of the subject and language; learners will also use them throughout the activities (e.g.: drawing, video, audio, writing).

Materials proposed here are written in Italian.

Main learning objectives for language learning:

Students are supposed to consolidate the B1 level of proficiency and move to the next one.

They will develop confidence and fluency in speaking, discussing and in organising information to explain and write in Italian; expand subject-related vocabulary and grammar application (verbal forms and passive voice, connectors and structures such as cause-effect; gender and number of nouns and adjectives).

...

Main learning objectives for content learning:

Given the experimental nature of chemistry, students are supposed to learn through practical and laboratory activities. By working on and through these activities, learners’ attitudes, capacities and knowledge associated to scientific practice will be developed. Students will

carry out an experiment, write the corresponding report, develop a certain level of scientific research; they will get to know different types of chemical reactions, being able to represent them through chemical equations.

...

Main learning objectives for plurilingual education:

Students will be able to understand specificities of languages (L1, L2 and others), in terms of specific/scientific vocabulary and grammatical/orthographic aspects, discussing about differences and similarities between languages. Within the “beyond the experiment” suggestions, they will also have the possibility to discuss about the interdependence of a scientist with the context where (s)he lives and works.

The experiment	Learning objectives for language and content learning, and for plurilingual and intercultural education	Communicative competences/strategies	Activities	Tools/Resources
BEFORE	Recall previous information	<ul style="list-style-type: none"> Group work Discussion 	The process of corrosion using ICT	<ul style="list-style-type: none"> General and science websites Online dictionaries Mind maps
DURING	<ul style="list-style-type: none"> Improve oral and written language comprehension Expand scientific vocabulary and language structures to move from simple to more complex and abstract concepts Participate critically, individually and in groups Develop competences related to observation, discussion on variables and results, drawing conclusions Revise and broaden the grammar, also to improve the scientific speech and reasoning Understand differences and similarities between languages 	<ul style="list-style-type: none"> Observing Listening Reading Discussing Presenting Writing Multimodality 	<ul style="list-style-type: none"> Concept investigation Experiment conduction Information selection and note-taking Content organisation and synthesis Definition development Discussion on the different steps of the experiments Presentation of results, discussion, and some conclusions Information recording Peer feedback 	<ul style="list-style-type: none"> Word/PDF material Lab facilities Computer Websites Videos Podcasts Audios Padlet platform
BEYOND	Reflect on the results achieved and move to a further level of scientific discussion in order to broaden the science research and understanding of its (cultural) role among others	Open questions	Possible collaboration with colleagues and peers (from the same school or other schools)	Scientific articles

This is an adaptation of the “A Pluriliteracies Approach to Teaching for Learning – The Process of Corrosion Materials for novice learners” by Teresa Kaub and associated with the Chemistry subject-specific area (see <https://pluriliteracies.ecml.at/>). Although it focuses on one block of the novice-intermediate-advanced materials, a progression of skills is also developed throughout the text in order to enable learners to build up their knowledge and reach an increasingly complex level (pictures → terms → symbols; describing → defining → comparing; among others). The whole educational sequence holds the perspective of a Pluriliteracies approach, and of the CLIL methodology in general, making the links between content and language learning visible.

After having worked on adapting the original document, the authors Valentina Piacentini and Olga Heitor understand the resource as for intermediate/advanced students, that means, learners of the Chemistry subject from 7th to 10th grade (12-15 years) with an intermediate knowledge of Italian. The range in the Chemistry syllabus is partially due to the literacy progression from the beginning to the end of the whole activity, which is pursued within the Pluriliteracies approach. Since conceptual understanding and automatization of procedures and strategies need the language (to communicate, act and think), a B1 level in the foreign language is ideally required. Ideas for a transition to upper levels are also offered, through modeling of the knowledge acquired, deepening the level of scientific research and/or reflecting on the nature of Science.

The material is thought of to be used by students (see learners’ version) supported by their teacher, who can find description, explanation, solutions and suggestions in the present text as well as along the footnotes (only in the teacher’s version), plan a suitable sequence for the activity and mediate the whole process. Class time for this unit/sequence is 4-5 hours. Three parts are included: *Before the experiment*, the experiment itself and *Beyond the experiment*. The second one is a sequence of activities for carrying out an experiment and writing the corresponding report.

Two experiments are proposed here – combustion of iron wool; corrosion of iron nails – to be implemented in the lab and with group of four pupils. The teacher can choose according to material availability in the school, for example, and set the experiment up together with her/his students. Although the following structure envisages the experiment occurrence first and the report writing after, the teacher can decide to deal with the activity as a preparatory stage for the experiment, which is as important as the reporting itself. Therefore, the activity can have a reporting formulation (the main one followed here) or an instructional one (as one can see in *Procedures*: point 9, steps of Experiment n. 2 to order). In the first and actual case, we are dealing with a report of an experiment, in the second one with the instructions to perform an experiment. An example of report is provided within the appendix. In terms of language (grammatical aspects and communication), footnotes provide suggestions for the teacher to select/deepen.

Different strategies are present throughout the document, as follows:

- the sequence is organised from simple and more procedural tasks to more complex and abstract ones (adjectives in Table 4 are ordered with a similar logic);

- multimodality through videos, pictures and audios is used for supporting the learners' understanding, besides the verbal and operational languages;
- icons indicating skills/competences to be developed or challenges offered (writing, presentation, searching the internet, pair or hands-on work, etc.) are placed alongside each activity;
- devices and Internet are resorted to;
- colours are meant to guide the understanding and help to identify the language specific of the subject (green), the (foreign) language and its features (blue) and “the language for/through learning”;
- colours used in diagrams and tables follow the same logic;
- grammatical aspects are highlighted by capital letters and concepts into square brackets;
- blue parts in the headings highlight differences/similarities of (scientific) Italian from English (and allow for grammar application);
- the text is written so as to provide singulars and plurals, different verbal forms, etc., which can feed the learners' repertoire;
- examples which do not strictly relate to the experiments are intended to cover the scientific vocabulary rather than the common one;
- opportunities for developing methods of taking notes exist;
- working in groups is implemented;
- review through a critical friend is possible in one of the last tasks;
- conceptual redundancy and evolution in the definition part exist.

Prima dell'esperimento...

Cerca delle immagini, su Internet, scrivendo le seguenti parole¹:



- | | | |
|----------------|-------------|---------|
| • rame | ferro | acciaio |
| • ruggine | arrugginito | |
| • corrosione | corrodere | corroso |
| • inossidabile | ossidato | |

Che colori osservi? Che tipo di materiali sono? Dove si trovano? Cosa pensi che succeda e perché?²

.....



È arrivato il momento di pianificare un esperimento³. In questo modo, possiamo osservare quello che abbiamo pensato⁴. Lavora a gruppi di quattro e usa il materiale a disposizione.



ESPERIMENTO (combustione; corrosione)⁵

Titolo⁶

In questa sezione, stai dicendo a chi legge di cosa tratta l'attività e la relazione di laboratorio⁷. Spesso, il titolo ha una delle seguenti formulazioni:

La reazione tra il/la ... e il/la ...	L'effetto del/della ... sul/sulla ...	La ... [azione] del/della ... [sostanza]
--	--	---

1. Decidi un titolo con i/le tuoi/tue compagni/e.



¹ In alternativa, può essere utile mostrare degli annunci pubblicitari (o altri tipi di video) in cui emergono i concetti legati all'elenco di parole. L'insegnante può approfondire gli aspetti grammaticali di tali parole.

² È opportuno che l'insegnante avvii una discussione con la classe senza anticipare aspetti teorici.

³ Possibili esperimenti che l'insegnante può proporre e allestire in classe: corrosione dei chiodi di ferro; combustione della lana di ferro o acciaio. Nella parte del procedimento (tabella e passaggi da ordinare), esiste la possibilità di organizzare l'attività come descrizione dei passaggi seguiti o come preparazione dei passaggi da seguire.

⁴ Questo passaggio è fondamentale per introdurre il metodo scientifico-sperimentale e sviluppare una nomenclatura appropriata.

⁵ In vari momenti dell'attività, l'insegnante potrà lavorare con la classe sui diversi modi di prendere appunti.

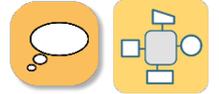
⁶ Durante le varie fasi dell'attività l'insegnante dovrà aiutare gli alunni e le alunne a riflettere sul lessico scientifico e i "punti di contatto o distanza" rispetto ad altre lingue. Le parti in blu dei vari titoli possono aiutare per questo tipo di analisi comparativa. Inoltre, costituiscono un esercizio per l'uso di: articoli; genere e numero; ortografia.

⁷ In allegato, è fornito un esempio di relazione.

Introduzione

A questo punto, bisogna descrivere l'obiettivo e contesto dell'esperimento, perché viene effettuato e cosa ci aspettiamo che succeda.

2. **Raccogli le conoscenze che già hai su questo argomento.** Scegli un modo per prendere appunti (una mappa mentale, elenchi puntati o una tabella) sugli aspetti più importanti:



3. **Formula un'introduzione sull'argomento,** utilizzando le frasi o parti di frasi che seguono.



L'obiettivo dell'esperimento è

[obiettivo]

In base a / Secondo ciò che abbiamo imparato/studiato su ..., [info a disposizione e pagine]⁸

4. **Formula il problema del tuo esperimento,** provando a rispondere alle seguenti domande.



Che succede se reagisce con ?

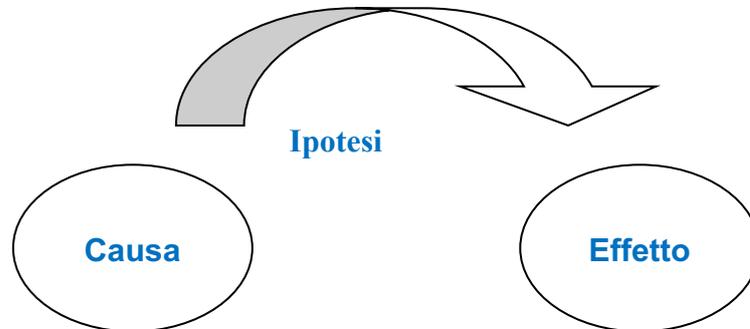
o

Che succede se, e reagiscono insieme?

⁸ Tale informazione può provenire da un testo assegnato dall'insegnante, di cui gli alunni e le alunne dovranno indicare la fonte (titolo, pagine, casa editrice o sito web).

In altre parole, dopo aver descritto cosa vuoi fare e perché, devi immaginare cosa potrebbe accadere nel corso del tuo esperimento e quali risultati ti aspetti. Poi, bisogna formulare delle ipotesi; per esempio: “Credo che accadrà questo perché ...”.

Per formulare le ipotesi, gli scienziati usano lo schema seguente:



Il motivo per cui succede qualcosa Il risultato di ciò che è successo

Se faccio questo / si fa questo, (allora) succede questo, perché ... [motivo/spiegazione].

Un'ipotesi deve essere verificabile, perciò è necessario fornire le variabili indipendenti e dipendenti.

Se il/la [variabile indipendente] è cambiato/a, (allora) il/la [variabile dipendente] cambierà, perché la ragione per cui è successo.

Esempio di ipotesi (in entrambi i casi, è possibile individuare causa, effetto e spiegazione):

Linguaggio parlato/informale⁹

Se (io) bevo più latte, le mie ossa diventeranno forti, perché il latte contiene molto calcio che è importante per le ossa.

Linguaggio scientifico¹⁰



L'aumento nel consumo del latte ha un impatto positivo sulla robustezza delle ossa, perché il calcio è un oligoelemento necessario per la costruzione delle ossa.

5. Oralmente, presenta ai/alle tuoi/tue compagni/e l'ipotesi del tuo esperimento (linguaggio informale); in seguito, riscrivi l'ipotesi in un linguaggio scientifico.



⁹ L'insegnante può chiedere alla classe di fare altri esempi e prendere nota alla lavagna.

¹⁰ È necessaria la mediazione dell'insegnante per “tradurre” gli esempi fatti in un linguaggio più accademico, che, come risulta chiaro dall'esempio, “perde” la struttura logica SE, ALLORA

Materiali

Questa sezione descrive ciò che viene usato per verificare l'ipotesi. Bisogna elencare tutti i materiali (gli strumenti e le sostanze chimiche). Se stai lavorando con sostanze pericolose, devono essere aggiunte tutte le informazioni sul rischio chimico e le precauzioni da prendere¹¹. Includi anche uno schema preciso dell'esperimento per aiutare chi legge a capire.

6. Elenca tutti gli strumenti e le sostanze chimiche utilizzate nel tuo esperimento (puoi fare delle foto e attaccarle in un poster, digitale o cartaceo, accanto a ciascun nome).



7. Disegna il tuo allestimento sperimentale.



¹¹ Si raccomanda che, nella fase che precede l'esperimento vero e proprio, l'insegnante abbia cura di chiarire tutti gli aspetti relativi ai reagenti e alle reazioni implicate e possibile pericolosità delle sostanze.

Procedimento

Il procedimento è una descrizione dettagliata e cronologica di ogni passaggio seguito durante l'esperimento. Deve essere abbastanza preciso di modo che un'altra persona possa ripetere l'esperimento in un altro momento.

Prima di descrivere il procedimento degli esperimenti, guarda i video usando questi link¹²:



- [Link X](#)
- [Link Y](#)
- [Link Z](#)

Inoltre, tieni a mente i seguenti suggerimenti (Tabella 1) ogni volta che scrivi un procedimento!



Suggerimenti	Esempi
Scrivere i passaggi in ordine cronologico	Prima ..., poi ..., in seguito,
Usare queste forme verbali	Abbiamo riscaldato il liquido ... (FRASE ATTIVA) Il liquido è stato riscaldato ... (FRASE PASSIVA) ¹³ Riscalda il liquido ... (IMPERATIVO, 2 ^a p. singolare) Riscaldare il liquido ... (INFINITO, impersonale) ¹⁴
Scrivere in modo conciso e preciso	5-20 grammi ... Per almeno tre minuti ... Secondo il procedimento di ...
Evitare informazioni superflue	Abbiamo riscaldato l'acqua fino all'ebollizione / ... fino a quando l'acqua non raggiunge 100 °C (NECESSARIA) Abbiamo messo il beaker sulla piastra e l'abbiamo accesa (NON NECESSARIA)
Non scrivere osservazioni tipo	... e ho visto delle bolle rosa. (SOLO NELLA SEZIONE DEI RISULTATI)

8. Racconta ai membri del tuo gruppo di cosa trattava il tuo esperimento e cosa hai fatto.



9. Ordina i seguenti passaggi nel modo corretto, assegnando il numero giusto¹⁵:



¹² L'insegnante avrà cura di selezionare i video opportuni – rispetto alla tipologia, ai contenuti e alla lingua – consultando le risorse disponibili su YouTube (generale), TedEdu (educativo), etc.

¹³ Forme verbali nel caso in cui si descrivano i passaggi seguiti.

¹⁴ Forme verbali nel caso in cui si scrivano delle istruzioni da seguire.

¹⁵ L'insegnante avrà cura di scegliere il tipo di esperimento e la sua formulazione.

Passaggi per descrivere l'Esperimento n. 1 (combustione)¹⁶

	Abbiamo verificato che la lana di ferro bruciasse con fiamme gialle.
	Abbiamo preso un po' di lana di ferro.
	Siamo andati/e a prendere un accendino per il passaggio successivo.
	Abbiamo messo un pezzo in ciascun lato della bilancia.
	Abbiamo usato l'accendino su un'estremità della lana di ferro.
	Abbiamo osservato per un po' .

Passaggi per eseguire l'Esperimento n. 2 (corrosione)¹⁷

	Mettere un po' d'acqua in ciascuna provetta.
	Mettere le tre provette nel portaprovette.
	Aspettare il suono dell'orologio .
	Coprire una delle provette per evitare il contatto con l'aria.
	Chiedere all'insegnante cosa fare dopo.
	Mettere un chiodo di ferro in ciascuna delle tre provette.

10. Riscrivi i passaggi precedenti nell'ordine corretto. Devi inserire elementi come prima, poi, etc. (connettori logico-temporali opportuni) e riscrivere in modo più appropriato l'informazione che sta in grassetto (attenzione! Non tutti i passaggi dei riquadri sono importanti).

ESPERIMENTO n. 1

ESPERIMENTO n. 2



¹⁶ Ordine corretto: 1 - Abbiamo preso un po' di lana di ferro. 2 - Abbiamo messo un pezzo in ciascun lato della bilancia. 3 - Siamo andati/e a prendere un accendino per il passaggio successivo. 4 - Abbiamo usato l'accendino su un'estremità della lana di ferro. 5 - Abbiamo osservato per un po'. 6 - Abbiamo verificato che la lana di ferro bruciasse con fiamme gialle.

¹⁷ Ordine corretto: 1 - Mettere le tre provette nel portaprovette. 2 - Mettere un chiodo di ferro in ciascuna delle tre provette. 3 - Chiedere all'insegnante cosa fare dopo. 4 - Mettere un po' d'acqua in ciascuna provetta. 5 - Coprire una delle provette per evitare il contatto con l'aria. 6 - Aspettare il suono dell'orologio.

Risultati

Questa sezione include la raccolta e descrizione dei dati grezzi (equazioni, calcoli, grafici, tabelle, ...). Al momento, non devi includere spiegazioni o interpretazioni.

Se una persona mangia alimenti ricchi in vitamina C, (allora) le sue difese immunitarie si rafforzano.

Fraasi utili per descrivere un'osservazione (Tabella 2):



Attraverso Mediante Con	ho/abbiamo osservato/trovato	---	l'aumento/ la diminuzione di Y	con	l'aumento/ la diminuzione di X
L'esperimento Lo studio Il problema	ha mostrato/rivelato	che	l'aumento/ la diminuzione di X	provoca	l'aumento/ la diminuzione di Y
---	È stato trovato/mostrato	che	Y	aumenta con diminuisce con	(l'aumentare/ il diminuire di) X

Come ordinare i vari elementi prima e dopo un nome (Tabella 3):



PRIMA	DOPO								
articolo + aggettivo	opinione	dimensione	forma	condizione	età	colore	motivo	origine	materiale
il/la, il/la mio/mia, quattro, il/la terzo/a, la metà (1/2) di, un quarto (1/4) di, due terzi (2/3) di, ...	utile, brutto, carino, scortese, ...	grande, medio, piccolo, ...	quadrato, rotondo, circolare, ...	rotto, a pezzi, intatto, intero, ...	vecchio, nuovo, ...	verde, nero, rosso, giallo, blu, ...	a strisce, a righe, a pallini, a pois, ...	animale, minerale, ...	d'oro, di legno, di metallo, ...

Espressioni utili per descrivere una sostanza o un processo (Tabella 4):



Colore/Motivo	scuro, chiaro, brillante, metallico, dorato, argenteo, ramato, a quadretti, a macchie, a schizzi, sfumato
Stato di aggregazione	solido, liquido, gassoso
Odore	cattivo, delicato, odore di bruciato, odore di uova marce, odore di terra, acido, acre, rancido, pungente, nauseante
Consistenza	duro, morbido, poroso, viscido, composto da cristalli, liquefatto, carbonizzato, in polvere, a scaglie
Massa, Volume, Lunghezza	leggero, pesante, corto, lungo, piccolo, grande, stretto, ampio; 2 kg, 100 ml, 20 cm
Rumore	suono ripetitivo, suono intermittente, rottura in frantumi, effervescenza, esplosione
Processo fisico/chimico	cristallizzazione, condensazione, distillazione, vaporizzazione, ossidazione, riduzione, polimerizzazione, combustione

11. Scrivi le tue osservazioni consultando le espressioni anteriori e seguendo i vari punti.



Descrivi come erano i reagenti, cioè le sostanze prima della reazione (colore, stato di aggregazione, odore, consistenza, peso, ...).

Descrivi quello che hai osservato durante la reazione (processi, inizio/durata e fine della reazione, rumori).

Descrivi il/i prodotto/o della reazione, cioè la sostanza che si forma dopo la reazione.

Discussione

Nella sezione dei risultati sono state stabilite relazioni di causa ed effetto. Nella discussione queste relazioni devono essere spiegate/esplicitate.

Se una persona mangia alimenti ricchi in vitamina C, (allora) le sue difese immunitarie si rafforzano, perché la vitamina C aiuta varie funzioni cellulari del sistema immunitario adattativo.

12. Con l'aiuto dell'insegnante¹⁸, prova a dare una spiegazione dei risultati e discuti se questi erano attesi o meno.



13. Scrivi l'equazione chimica appropriata (usando parole o simboli chimici), includendo tutti gli stati di aggregazione.



Definizione

Una definizione è uno strumento importante per spiegare termini chiave non familiari. Qui sotto trovi una guida per costruire una definizione.

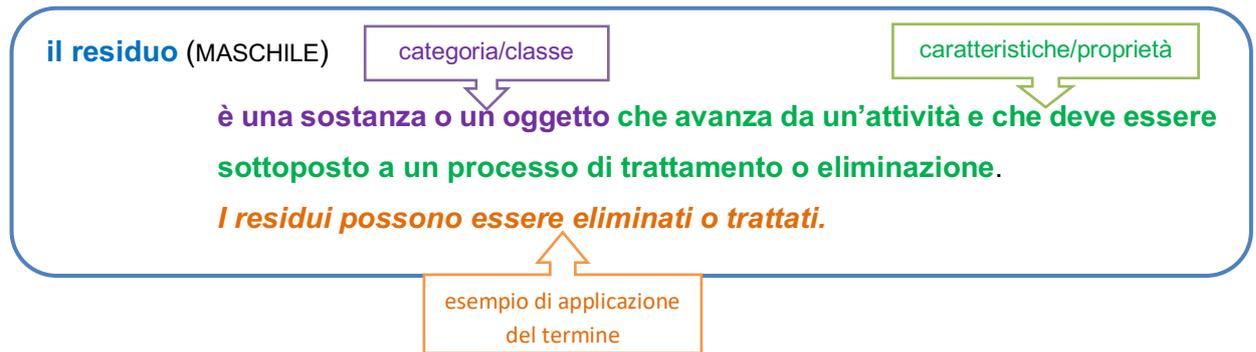


il/lo/l' (MASCHILE); **la/l'** (FEMMINILE) ... | **termine** (MASCHILE/FEMMINILE) che viene definito;

è un/uno (MASCHILE); **una/un'** (FEMMINILE) ... | **categoria/classe** al quale appartiene il termine;

che... | **caratteristiche** che distinguono il termine da altri concetti simili, della stessa categoria.

¹⁸ L'insegnante può decidere di coordinare una discussione in cui la classe partecipa e prende appunti sul quaderno o può fornire diverse spiegazioni dei risultati, che gli alunni e le alunne dovranno scegliere.



14. Ascolta il/la tuo/tua insegnante, che leggerà la definizione di “energia rinnovabile”¹⁹. Scrivi il testo relativo e usa i colori dell’esempio precedente per differenziare le varie parti.



Per costruire una definizione oggettiva, **tieni a mente che ...**



- bisogna evitare definizioni circolari (una corda per saltare à una corda ...) o di usare l’opposto del termine da definire;
- una definizione non può cominciare con: ... è quando o dove;
- un nome deve definire un nome, un verbo deve definire un verbo;
- bisogna usare termini semplici (la definizione non può essere più complicata del termine da definire);
- in una definizione si devono evitare considerazioni personali;
- la definizione può includere sinonimi, descrizioni, processi, comparazioni ed esempi, così come costruzioni causa-effetto (se, poiché ... allora; ..., per questo);
- in una definizione si devono evitare espressioni come: sempre, mai, tutti ... (si devono usare solo in casi specifici);
- la definizione deve indicare cosa è il termine (e non cosa non è), cioè, deve essere scritta in forma affermativa.

¹⁹ Definizione da leggere e su cui la classe può lavorare: **l’energia rinnovabile** (FEMMINILE)

è una fonte di energia illimitata proveniente da risorse naturali come fiumi, vento, Sole, calore della Terra, onde del mare che permette generare elettricità o calore a partire da energia idrica, eolica, da biomassa, solare, oceanica e geotermica. *Le energie rinnovabili si rigenerano continuamente, senza l’intervento dell’uomo, quindi rappresentano il presente e allo stesso tempo il futuro della produzione elettrica mondiale.*

15. Esercizio sui vari elementi di una definizione.



a) organizza le frasi sottostanti per definire una “reazione chimica”²⁰:

Una REAZIONE CHIMICA è

Ogni reazione è rappresentata da un'
in un'altra (sostanza) con caratteristiche diverse,
una trasformazione di una sostanza con determinate caratteristiche
equazione chimica.
come risultato dell'interazione con una o più sostanze.

b) Trova l'imprecisione nelle definizioni seguenti e correggila:



Una provetta portacampione è una provetta che contiene il campione²¹.

Il giallo è l'opposto del blu²².

Una stella è un oggetto formato da elio e idrogeno e può assumere diverse colorazioni a seconda dello stadio evolutivo²³.

I funghi sono organismi eterotrofi, costituiti da cellule con parete cellulare e che sono utilizzati nella tradizione culinaria della nostra famiglia²⁴.

²⁰ Definizione - Una reazione chimica è una trasformazione di una sostanza con determinate caratteristiche in un'altra (sostanza) con caratteristiche diverse, come risultato dell'interazione con una o più sostanze. Ogni reazione è rappresentata da un' equazione chimica.

²¹ Per esempio, una provetta portacampione è un piccolo oggetto di plastica dentro il quale è contenuto il campione.

²² Per esempio, il giallo è un colore come quello del tuorlo d'uovo e dei limoni maturi; è un colore primario, tra il verde e l'arancione nello spettro della luce visibile.

²³ Per esempio, una stella è un oggetto dello spazio che brilla, formato da elio e idrogeno e che può assumere diverse colorazioni a seconda dello stadio evolutivo.

²⁴ Per esempio, i funghi sono organismi eterotrofi, costituiti da cellule con parete cellulare.

16. Descrivi il processo della combustione o corrosione.

- a) Usa il tuo cellulare per registrare un audio mentre descrivi il processo della combustione o corrosione ai/alle compagni/e con cui hai lavorato; poi, un/una compagno/a del tuo gruppo può ascoltare l'audio e aiutarti a migliorare la comunicazione²⁵.



- b) Ora, scrivilo:



17. Prova a dare una definizione dei termini “ossidazione”, a), e “corrosione”, b), in un linguaggio scientifico. Per ciascuna delle tue definizioni, usa le parole dei riquadri sottostanti²⁶ che consideri necessarie, introducendo articoli, verbi, pronomi e connettori per costruire frasi corrette. Puoi consultare Internet²⁷.



- a) L'ossidazione è ...²⁸

provetta	aumento di ossigeno	prodotto = ossido
si lega (legarsi)	bollicine	aria
ruggine	ossigeno	reazione chimica
sostanza	corrosione	accendino
metallo/ferro	acqua	ossidazione

²⁵ Questo esercizio è utile per lavorare l'espressione e la comprensione orali, sia nella lingua materna che in lingua straniera. L'attività è pensata per responsabilizzare ciascun membro del gruppo (ognuno sarà “amico critico” di un altro). Gli audio di tutta la classe potranno essere depositati/visualizzati su un Padlet.

²⁶ L'insegnante può decidere di semplificare l'elenco dei termini/concetti presenti.

²⁷ Si raccomanda che l'insegnante selezioni e fornisca i siti web opportuni.

²⁸ Una proposta: l'ossidazione è una reazione chimica in cui l'ossigeno si lega ad un'altra sostanza (un metallo); il risultato (o prodotto) della reazione è un ossido (che presenta un aumento degli atomi di ossigeno rispetto al metallo [con passaggio di elettroni dal metallo all'ossigeno]).

b) La corrosione è ...²⁹

provetta	aumento di ossigeno	prodotto = ossido
si lega (legarsi)	bollicine	aria
ruggine	ossigeno	reazione chimica
sostanza	corrosione	accendino
metallo/ferro	acqua	ossidazione

²⁹ Una proposta: la corrosione di un metallo (come il ferro) è un processo naturale [di deterioramento attraverso varie ossidazioni] in cui l'ossigeno presente nell'aria o nell'acqua si lega al ferro formando ruggine.

Oltre l'esperienza...



Con l'aiuto dell'insegnante, prova a sviluppare un modello per sistematizzare e rappresentare le conoscenze che hai costruito:

Stabilisci un collegamento tra i tuoi risultati e le teorie esistenti³⁰.

I risultati contraddicono, supportano, modificano, estendono, ... le teorie esistenti?

Indica le probabili implicazioni pratiche dei risultati che hai ottenuto.

Cosa deve essere cambiato in futuro? Cosa può rimanere?

Discuti le aree di ricerca che l'esperienza non ha coperto.

In quale area è necessaria più ricerca? Quali ulteriori domande si possono porre? Quali generalizzazioni è possibile fare sulla base delle tue scoperte?

³⁰ Questa sezione è stata pensata per ampliare il lavoro sulla corrosione verso un livello di riflessione simile a quello della ricerca scientifica (ultimi anni della scuola superiore e transizione agli studi universitari). In termini di competenze linguistiche, gli studenti e le studentesse dovrebbero possedere un livello B2-C1 di lingua italiana. Un altro fronte interessante su cui l'insegnante può lavorare con la classe è il significato di "Scienze" ed "educazione alle Scienze", così come alcune idee che è necessario (ri/de)-costruire: per esempio, l'esistenza di un unico metodo scientifico o l'indipendenza di uno scienziato dal sistema in cui è inserito. A questo proposito, si raccomanda la lettura di "Osborne, J. (2007). Science Education for the Twenty First Century. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(3), 173-184. <https://doi.org/10.12973/ejmste/75396>".

ALLEGATO

Sample Lab Report

Title aim **The Combustion of Steel Wool**

Introduction background information The purpose of the experiment was to test whether a new substance evolves out of steel wool when exposed to oxygen after ignition. Previous research has shown that wood and charcoal do combust in a chemical reaction and according to Konopka (2010) motivation/ justification this can be done with metals as well. Since this has not been tested yet, further research is still needed.

Problem What happens if iron and oxygen react together?

independent variable is changed

cause and effect relation
If... then...
because...

Hypothesis If iron combusts in the presence of oxygen, **then** a new substance evolves **because** oxides form during combustion reactions.

dependent variable is affected by this change

Apparatus

- lighter
- beam balance
- analysis scale

list of all materials used

hazard and precautionary statements

Chemicals

- steel wool

Attention  H228, P210, P240

past tense, passive,
third person
impersonal pronoun

Procedure

Two palm size pieces of steel wool were fluffed up and hooked onto each side of the beam balance. One of the two pieces was ignited with a lighter. The samples were weighted with an analysis scale before and after the reaction.

each step is described precisely and ordered chronologically, no irrelevant information is given

Results It was found that the ignited steel wool changed its colour from silver to black in the course of the

reaction, whereas the other piece remained silver. The visual change was accompanied by an increase in weight which can be seen in the table below.

nominalization
(verb changed into noun)

Tabelle 1: weight of steel wool before and after the combustion reaction

	weight of unchanged steel wool	weight of ignited steel wool
before	17,29g	17,46g
after reaction	17,29g	18,91g

Discussion

summary of research aim and findings

It was the main aim of this experiment to prove that a new substance is formed during combustion. From the results it can be concluded that the hypotheses is to be retained as the steel wool got heavier during the reaction due to the bonding with oxygen. The results were thus expected and agree with previous research. It might also be of interest for further research to investigate whether there is another option to oxidize iron besides burning it.

connection of previous and future research

Definition

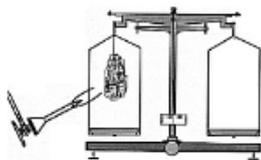
An oxidation is a chemical reaction during which oxygen bounds to another substance (ion/ element or ion) . The resulting product is called oxide.

A ... is a ... that ...

Sources

Konopka, Hans-Peter. Netzwerke Naturwissenschaften 5/6 Rheinland-Pfalz. Braunschweig: Schroedel, 2010.

Appendix



List of all sources used (books, internet, articles, ...)

list of all hand written notes, graphics, data, ...

Abbildung 6: sketch of experimental setup

Abbildung 7: photographed observations