

Une approche plurilittéraire de l'enseignement pour l'apprentissage – Matériel de chimie en portugais

À utiliser dans **les classes non linguistiques** (Sciences/Chimie jusqu'à la FL/L2) et/ou dans les classes **non linguistiques** (Sciences/Chimie jusqu'à la FL/L2).

Auteurs : Olga Heitor et Valentina Piacentini
Sujet : Chimie : Le processus de corrosion
Niveau de langue : B1 (12-15 ans)
Durée : 4-5 leçons (60' chacune)



Basé sur les supports de cours de Teresa Kaub pour le projet du CELV "Une approche plurilittéraire de l'enseignement pour l'apprentissage" :

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

Selon cette proposition de plan de cours, les élèves travailleront en groupes pour rechercher et organiser des informations, décrire, écrire, expliquer et présenter leurs réalisations dans le cadre des activités "Processus de corrosion" du domaine spécifique de la chimie.

Deux expériences sont proposées : la combustion de la laine de fer et la corrosion des clous en fer.

Les étudiants utiliseront le portugais (L2) pendant toute la séquence d'activités ; l'enseignant pourra recourir à la L1 pour faciliter les instructions, expliquer les concepts et donner un retour d'information.

Des options multimodales peuvent être utilisées afin de soutenir la compréhension du sujet et de la langue par les apprenants ; ces derniers les utiliseront également tout au long des activités (par exemple : dessin, vidéo, audio, écriture).

Les documents proposés ici sont rédigés en portugais.

Les élèves peuvent réaliser une expérience, rédiger le rapport correspondant, développer un certain niveau de recherche scientifique ; ils apprendront à connaître différents types de réactions chimiques, en étant capables de les représenter par des équations chimiques.

Principaux objectifs d'apprentissage pour l'éducation plurilingue :

Les étudiants seront en mesure de comprendre les spécificités des langues (L1, L2 et autres), en termes de vocabulaire spécifique/scientifique et d'aspects grammaticaux/orthographiques, en discutant des différences et des similitudes entre les langues. Dans le cadre des suggestions "au-delà de l'expérience", ils auront également la possibilité de discuter de l'interdépendance d'un scientifique avec le contexte dans lequel il vit et travaille.

L'expérience	Objectifs d'apprentissage pour l'apprentissage des langues et des contenus, et pour l'éducation plurilingue et interculturelle	Compétences/stratégies communicatives	Activités	Outils/Ressources
AVANT	Rappeler les informations précédentes	- Travail en groupe - Discussion	Le processus de corrosion à l'aide des TIC	- Sites web généraux et scientifiques - Dictionnaires en ligne - Cartes mentales
PENDANT	- Améliorer la compréhension de la langue orale et écrite - Élargir le vocabulaire scientifique et les structures linguistiques pour passer de concepts simples à des concepts plus complexes et abstraits. - Participer de manière critique, individuelle et en groupes - Développer les compétences liées à l'observation, à la discussion sur les variables et les résultats, à l'élaboration de conclusions. - Réviser et élargir la grammaire, améliorer le discours et le raisonnement scientifiques. - Comprendre les différences et les similitudes entre les langues	- Observer - Écouter - Lire - Débattre - Présenter - Rédiger - Utiliser la multimodalité	- Enquête sur les concepts - Réalisation de l'expérience - Sélection des informations et prise de notes - Organisation et synthèse du contenu - Développement de la définition - Discussion sur les différentes étapes de l'expérience - Présentation des résultats, discussion, et quelques conclusions - Enregistrement des informations - Retour d'information des pairs	- Matériel Word/PDF - Installations de laboratoire - Ordinateur - Sites web - Vidéos - Podcasts - Audios - Plateforme Padlet
AU-DELÀ	Réfléchir aux résultats obtenus et passer à un niveau supérieur de discussion scientifique afin d'élargir la recherche scientifique. et compréhension de son rôle	Questions ouvertes	Collaboration possible avec des collègues et des pairs (de la même école) ou d'autres écoles)	Articles scientifiques

	(culturel) parmi d'autres			
--	---------------------------	--	--	--

Il s'agit d'une adaptation du document "A Pluriliteracies Approach to Teaching for Learning - The Process of Corrosion Materials for novice learners" (Une approche plurilittéraire de l'enseignement pour l'apprentissage - Le processus de corrosion) de Teresa Kaub, associé au domaine spécifique de la chimie (<https://pluriliteracies.ecml.at/>). Bien qu'il se concentre sur un bloc de matériaux novice-intermédiaire-avancé, une progression de compétences est également développée tout au long du texte afin de permettre aux apprenants de développer leurs connaissances et d'atteindre un niveau de plus en plus complexe (images → termes → symboles ; description → définition → comparaison ; entre autres). L'ensemble de la séquence pédagogique s'inscrit dans la perspective d'une approche plurilittéraire et de la méthodologie EMILE en général, rendant visibles les liens entre le contenu et l'apprentissage de la langue.

Après avoir travaillé à l'adaptation du document original, les auteurs Valentina Piacentini et Olga Heitor considèrent que la ressource s'adresse à des élèves de niveau intermédiaire/avancé, c'est-à-dire à des apprenants de la matière chimie de la classe 7^e à 10^e (12-15 ans) ayant une connaissance intermédiaire du portugais. L'éventail du programme d'études de chimie est en partie dû à la progression de l'alphabétisation du début à la fin de l'ensemble de l'activité, qui s'inscrit dans le cadre de l'approche Plurilittératie. Étant donné que la compréhension conceptuelle et l'automatisation des procédures et des stratégies nécessitent la langue (pour communiquer, agir et penser), un niveau B1 dans la langue étrangère est idéalement requis. Des idées de transitions vers les niveaux supérieurs sont également proposées, à travers la modélisation des connaissances acquises, l'approfondissement du niveau de recherche scientifique et/ou la réflexion sur la nature de la Science.

Le matériel est conçu pour être utilisé par les étudiants (voir la version pour les apprenants) soutenus par leur enseignant, qui peut trouver des descriptions, des explications, des solutions et des suggestions dans le présent texte ainsi que dans les notes de bas de page (uniquement dans la version pour les enseignants), planifier une séquence appropriée pour l'activité et arbitrer l'ensemble du processus. Le temps de classe pour cette unité/séquence est de 4 à 5 heures. Trois parties sont incluses : *Avant l'expérience*, l'expérience elle-même et *Après l'expérience*. La deuxième partie est une séquence d'activités permettant de réaliser une expérience et de rédiger le rapport correspondant.

Deux expériences sont proposées ici - combustion de la laine de fer ; corrosion des clous en fer - à réaliser en laboratoire et avec un groupe de quatre élèves. L'enseignant peut choisir en fonction de la disponibilité du matériel dans l'école, par exemple, et organiser l'expérience avec ses élèves. Bien que la structure suivante envisage la réalisation de l'expérience d'abord et la rédaction du rapport ensuite, l'enseignant peut décider de considérer l'activité comme une étape préparatoire à l'expérience, qui est aussi importante que le rapport lui-même. Par conséquent,

l'activité peut avoir une formulation de rapport (la principale suivie ici) ou une formulation d'enseignement (comme on peut le voir dans les *procédures* : point 9, étapes de l'expérience n. 2 à ordonner). Dans le premier cas, il s'agit d'un rapport d'expérience, dans le second cas, il s'agit d'instructions pour réaliser une expérience. Un exemple de rapport est fourni en annexe. En ce qui concerne la langue (aspects grammaticaux et communication), les notes de bas de page fournissent des suggestions que l'enseignant peut sélectionner/approfondir.

Différentes stratégies sont présentes tout au long du document, comme suit :

- La séquence est organisée à partir de tâches simples et plus procédurales vers des tâches plus complexes et abstraites (les adjectifs du tableau 4 sont classés selon une logique similaire) ;
- La multimodalité par le biais de vidéos, d'images et de sons est utilisée pour soutenir la compréhension des apprenants, en plus des langues verbales et opérationnelles ;
- Des icônes indiquant les aptitudes/compétences à développer ou les défis à relever (rédaction, présentation, recherche sur Internet, travail en binôme ou pratique, etc.) et l'internet sont utilisés ;
- Les couleurs sont destinées à guider la compréhension et à aider à identifier la langue spécifique du sujet (vert), la langue (étrangère) et ses caractéristiques (bleu) et "la langue pour/par l'apprentissage" ;
- Les couleurs utilisées dans les diagrammes et les tableaux suivent la même logique ;
- Les aspects grammaticaux sont mis en évidence par des lettres majuscules et les concepts entre crochets ;
- Les parties bleues dans les titres soulignent les différences/similarités entre le portugais (scientifique) et l'anglais (et permettent l'application de la grammaire) ;
- Le texte est rédigé de manière à fournir des singuliers et des pluriels, différentes formes verbales, etc. qui peuvent alimenter le répertoire des apprenants ;
- les exemples qui ne sont pas strictement liés aux expériences sont destinés à couvrir le vocabulaire scientifique plutôt que le vocabulaire courant ;
- il existe des possibilités de développer des méthodes de prise de notes ;
- le travail en groupe est mis en œuvre ;
- l'examen par un ami critique est possible dans l'une des dernières tâches ;
- il existe une redondance conceptuelle et une évolution dans la partie définition.

Antes da experiência...

Pesquisa imagens, na Internet, escrevendo as seguintes palavras¹:



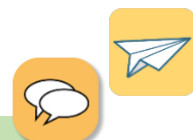
- cobre ferro aço
- ferrugem enferrujado
- corrosão corroem corroído
- inoxidável oxidado

Que cores se observam? Que tipo de materiais são? Onde se encontram? O que pensas que pode acontecer e porquê? ²

.....



Chegou o momento de planificar uma experiência³. Desta forma, podemos observar o que foi pensado e discutido⁴. Trabalha num grupo de quatro elementos e usa o material à tua disposição.



EXPERIÊNCIA (combustão; corrosão) ⁵

Título⁶

Nesta secção, referes de que assunto trata a atividade e o relatório. Muitas vezes, o título tem uma das seguintes formulações:⁷

A reação entre o/a ... e o/a...	O efeito de/do/da... em/no/na...	A/o ... [ação] de/do/da... [substância]
------------------------------------	-------------------------------------	--



1. Decide um título, com os/as teus/tuas colegas.

Introdução

¹ Em alternativa, pode ser útil mostrar anúncios publicitários (ou outros tipos de vídeos) onde surjam os conceitos relacionados com a lista de palavras apresentada. O/A docente pode aprofundar aspetos gramaticais dessas palavras.

² É oportuno que o/a docente inicie uma discussão com a turma sem antecipar aspetos teóricos.

³ Possíveis experiências que o/a professor/a pode propor e realizar com a turma: corrosão de pregos de ferro; combustão da lâ de ferro ou de aço. Na parte do procedimento (ver tabela e passos a ordenar), existe a possibilidade de organizar a atividade como uma descrição dos passos seguidos ou como uma preparação dos passos a seguir.

⁴ Este passo é fundamental para introduzir o método científico-experimental e desenvolver a nomenclatura adequada.

⁵ Em vários momentos da atividade, o/a docente pode trabalhar, com a turma, diferentes formas de tirar notas.

⁶ Durante as várias fases da atividade, o/a docente deve ajudar os alunos e alunas a refletir sobre o vocabulário científico e os "pontos de contacto ou afastamento" em relação a outras línguas. A parte a azul nos vários títulos pode ajudar neste tipo de análise comparativa. Além disso, também constitui um exercício para o uso adequado de: artigos, género e número e ortografia.

⁷ Em anexo, é dado um exemplo de relatório.

Neste ponto, é necessário descrever o objetivo e o contexto da experiência, por que razão a experiência está a ser realizada e o que se espera que aconteça.

2. **Reune os conhecimentos que tens sobre este tema.** Selecciona a forma de registar notas (um mapa mental, lista por pontos ou uma tabela) e anota os aspetos mais importantes:



3. **Formula uma introdução sobre o tema,** utilizando as frases ou estruturas seguintes.



O objetivo da experiência é

[objetivo]

Com base em (no, na) / Segundo o que aprendemos/estudámos sobre ..., [informação e páginas dadas]⁸

4. **Formula o problema da tua experiência,** respondendo às perguntas seguintes.

O que acontece se ... reagir com ... ?

ou

O que acontece se ..., e ... reagem em conjunto?

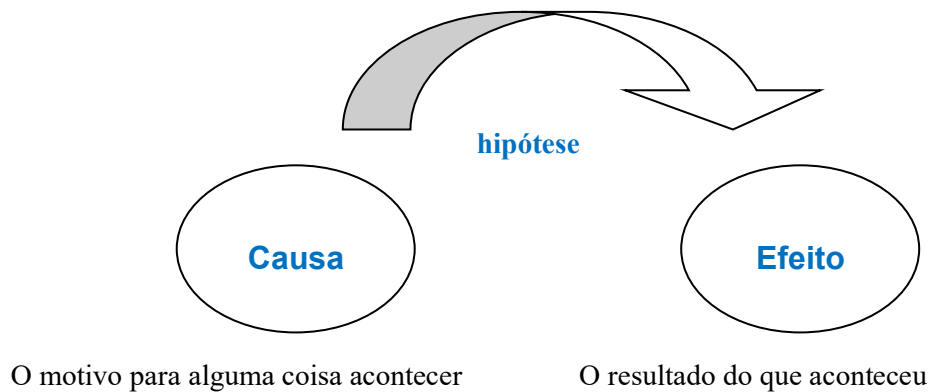


Por outras palavras, depois de descreveres o que queres fazer e porquê, tens de imaginar o que pode acontecer no decurso da tua experiência e quais os resultados esperados. Depois, é preciso formular hipóteses, como por exemplo: "Penso que isto vai acontecer porque ...".



⁸ Esta informação pode provir de um texto dado pelo/a docente, sobre o qual os alunos e as alunas devem indicar a fonte (título, páginas, editora ou sítio web).

Para formular a hipótese, os cientistas seguem o seguinte esquema:



Se faço/faz isto, (então) vai acontecer isto, porque ...[motivo, explicação].

A hipótese deve ser verificável, por isso é necessário apresentar as variáveis independentes e dependentes.

Se o/a [a variável independente] mudou, (então) o/a [a variável dependente] vai mudar, porque a razão que levou a esse resultado.

Exemplo de hipótese (nos dois casos é possível identificar causa, efeito e explicação):

Linguagem corrente/registo informal⁹

Se (eu) bebo mais leite, então os meus ossos ficam mais fortes porque o leite contém cálcio importante para os ossos.

Linguagem científica¹⁰

O aumento do consumo de leite tem um impacto positivo na resistência óssea, porque o cálcio é um oligoelemento necessário para a construção dos ossos.



5. Oralmente, apresenta aos/às teus/tuas colegas a hipótese da tua experiência (registo informal); em seguida, escreve a hipótese em linguagem científica.

Materiais



⁹ O/A docente pode pedir à turma que dê mais exemplos e regista no quadro.

¹⁰ A mediação do/da docente é necessária para "traduzir" os exemplos dados em linguagem mais académica que, como se observa, no exemplo, 'perde' a estrutura lógica SE ..., ENTÃO

Este ponto descreve o que é usado para testar a hipótese. Devem ser listados todos os materiais (os instrumentos e as substâncias químicas). Se estás a trabalhar com substâncias perigosas, devem ser incluídas todas as informações de risco químico e os cuidados a ter¹¹. Inclui, também, um esquema da experiência para ajudar quem lê a compreender.

6. Enumera todos os instrumentos e substâncias químicas utilizados na tua experiência (podes tirar fotografias e colá-las num poster, digital ou em papel, juntando cada nome).



7. Desenha a montagem da tua experiência.



¹¹ Recomenda-se que, na fase que precede a experiência propriamente dita, o/a docente tenha o cuidado de esclarecer todos os aspetos relacionados com os reagentes e reações envolvidas e os possíveis perigos das substâncias.

Procedimento

O procedimento é uma descrição detalhada e cronológica de cada passo seguido durante a experiência. Deve ser claro e preciso para que outra pessoa possa repetir a experiência noutro momento.

Antes de descrever o procedimento da experiência, visualiza os vídeos, nos seguintes links¹²:



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

Além disso, tem presente as seguintes recomendações (Tabela 1) sempre que escreves um procedimento!



Recomendações	Exemplos
Escrever os passos por ordem cronológica	Em primeiro lugar/ Primeiro ..., depois..., em seguida....
Usar as seguintes formas verbais	Aquecemos o líquido ... (FRASE ATIVA) O líquido foi aquecido ...(FRASE PASSIVA) ¹³ Aquece o líquido ... (IMPERATIVO, 2ª p., singular) Aquecer o líquido ... (INFINITIVO, impessoal) ¹⁴
Escrever de modo conciso e objetivo	5-20 gramas ... Pelo menos durante três minutos ... Segundo o procedimento de ...
Evitar informação supérflua	Aquecemos a água até à ebulição / ... até a água atingir 100°C. (NECESSÁRIA) Colocamos o copo na placa de aquecimento e ligamo-la. (DESNECESSÁRIA)
Não escrever observações como	...e vi bolhas rosa ... (APENAS NA SECÇÃO DOS RESULTADOS)

8. Explica, oralmente, ao teu grupo em que consistia a experiência e o que fizeste.



9. Ordena as seguintes etapas, atribuindo o número correto a cada frase¹⁵:



¹² O/A docente terá o cuidado de seleccionar vídeos apropriados - no que diz respeito a tipo, conteúdo e língua - consultando os recursos disponíveis no YouTube (geral), TedEdu (educacional), etc.

¹³ Formas verbais usadas para descrever as etapas seguidas.

¹⁴ Formas verbais com as quais se apresentam as instruções a seguir.

¹⁵ O/A docente será responsável pela escolha do tipo de experiência e a sua formulação.

Etapas para seguir a Experiência n.º 1 (combustão)¹⁶

	Verificámos que a lã de ferro arde com chamas amarelas.
	Juntámos um pouco de lã de ferro.
	Fomos buscar um isqueiro para o próximo passo.
	Pusemos um pedaço em cada um dos lados da balança.
	Acendemos com o isqueiro uma extremidade do pedaço da lã de ferro.
	Observámos um pouco .

Etapas para descrever a Experiência n.º 2 (corrosão)¹⁷

	Colocar um pouco de água em cada tubo de ensaio.
	Colocar os três tubos de ensaio no suporte.
	Esperar até o relógio tocar .
	Cobrir um dos tubos de ensaio para evitar o contacto com o ar.
	Perguntar ao/à professor/a o que fazer a seguir.
	Colocar um prego de ferro em cada um dos três tubos de ensaio.

10. Reescreve as etapas anteriores na ordem correcta. É necessário inserir elementos tais como primeiro, depois, etc. (conectores lógico-temporais adequados) e reescrever a informação a negrito de forma mais apropriada (atenção! Nem todas as etapas dos quadros são importantes).

EXPERIÊNCIA n.º 1

EXPERIÊNCIA n.º 2

¹⁶ Ordem correcta: 1 - Juntámos um pouco de lã de ferro. 2 - Colocámos cada um dos pedaços de cada lado da balança. 3 - Fomos buscar um isqueiro para o próximo passo. 4 - Acendemos uma extremidade do pedaço da lã de ferro com um isqueiro. 5 - Observámos algum tempo. 6 - Verificámos que a lã de ferro arde com chama amarela.

¹⁷ Ordem correcta: 1 - Colocar os três tubos de ensaio no suporte. 2 - Colocar um prego de ferro em cada um dos três tubos de ensaio. 3 - Perguntar ao/à professor/a o que fazer a seguir. 4 - Colocar um pouco de água em cada tubo de ensaio. 5 - Cobrir um dos tubos de ensaio para evitar o contacto com o ar. 6 - Esperar até o relógio tocar.



Resultados

Esta secção contém a recolha e descrição dos dados não trabalhados (equações, cálculos, gráficos, tabelas, ...). Neste momento, não deves incluir explicações ou interpretações.

Se uma pessoa come alimentos ricos em vitamina C, (então) reforçam-se as suas defesas imunitárias.



Estruturas frásicas úteis para descrever uma observação (Tabela 2):

Através de Mediante Com	observei/observámos encontrei/encontrámos	---	o aumento/ a diminuição de Y	com	o aumento/ a diminuição de X
A experiência A investigação O problema	mostrou revelou	que	o aumento/ a diminuição de X	provoca	o aumento/ a diminuição de Y
---	Foi encontrado/ demonstrado Demonstrou-se	que	Y	aumenta com diminui com	(o aumento/ a diminuição de) X



Como ordenar vários elementos antes e depois de um nome (Tabela 3):

ANTES	DEPOIS								
artigo + possessivo, numeral	opinião	dimensã o	forma	condição	idade	cor	padrão	origem	material
o/a o meu/a minha numerais: um, dois, três..., o/a terceiro/a, a metade (1/2) de, um quarto (1/4) de, dois terços (2/3) de ...	útil, feio, agradável, rude, ...	grande, médio, pequeno, ...	quadrado, redondo, circular, ...	partido, em pedaços, intacto, inteiro, ...	velho, novo, ...	verde, preto, vermelho, amarelo azul, ...	às riscas às bolas, aos pontos, com ponteado, ..	animal, mineral, ...	de ouro, de madeira, de metal, ...



Expressões úteis para descrever uma substância ou um processo (Tabela 4):

Cor/Padrão	escuro, claro, brilhante, metálico, dourado, prateado, acobreado, aos quadrados, às manchas, salpicado, sombreado
Estado de agregação	sólido, líquido, gasoso
Odor	mau cheiro, cheiro suave, cheiro a queimado, cheiro a ovo podre, cheiro a terra, ácido, azedo, a ranço, náuseabundo
Consistência	duro, mole, poroso, viscoso, composto por cristais, liquefeito, carbonizado, em pó, escamado
Massa, Volume, Comprimento	leve, pesado, curto, longo, pequeno, grande, estreito, largo; 2 kg, 100 ml, 20 cm
Ruído	som repetitivo, som intermitente, som de estilhaços, efervescente, explosão
Processo físico/químico	cristalização, condensação, destilação, vaporização, oxidação, redução, polimerização, combustão

11. Escreve as tuas observações consultando as expressões anteriores e seguindo os vários pontos



Descreve como eram os reagentes, ou seja, as substâncias antes da reação (cor, estado de agregação, odor, consistência, peso,...).

Descreve o que observaste durante a reação (processos, início/duração e fim da reação, ruídos).

Descreve o/os produto/s da reação, ou seja, a substância que se forma após a reação.

Discussão

Na secção dos resultados foram estabelecidas relações de causa-efeito. Na discussão estas relações devem ser explicadas/explicitadas.

Se uma pessoa come alimentos ricos em vitamina C, (então) reforçam-se as suas defesas imunitárias, porque a vitamina C ajuda várias funções celulares do sistema imunitário adaptativo.

12. Com a ajuda do/a professor/a¹⁸, explica os resultados obtidos e discute se estes eram esperados.

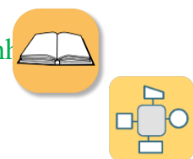


13. Escreve a equação química apropriada (usando palavras ou símbolos químicos), incluindo todos os estados de agregação.



Definição

A definição é uma ferramenta importante para explicar termos ou palavras-chave não conhecidos. Abaixo encontra-se um guia para construir uma definição.

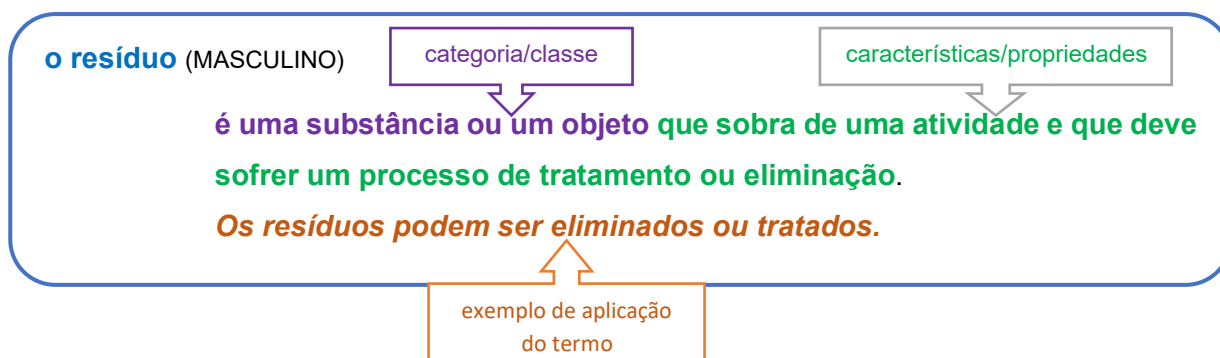


o (MASCULINO); **a** (FEMININO)... | **termo** (MASCULINO /FEMININO) a ser definido;

é o/um (MASCULINO); **a/uma** (FEMININO)... | **categoria/classe** à qual pertence o termo;

que... | **características** que distinguem o termo de outros conceitos semelhantes, da mesma categoria.

¹⁸ O/A docente pode decidir ou organizar uma discussão em que a turma participa e toma notas no caderno ou pode apresentar explicações diferentes para os resultados e em seguida os alunos e as alunas devem fazer uma seleção.



14. Ouve o/a teu/tua professor/a a ler a definição de “energia renovável”¹⁹. Escreve o texto relacionado com o que ouviste e usa as cores do exemplo anterior para diferenciar as várias partes.



Para construir uma definição objetiva, **tem presente que ...**



- devem evitar-se definições circulares (uma corda serve para saltar à corda...) ou usar o oposto do termo a definir;
- uma definição não pode começar com: ... “é quando” ou “onde”;
- um nome deve definir um nome, um verbo deve definir um verbo;
- deve usar-se uma linguagem clara (a definição não pode ser mais complicada que o termo a definir);
- numa definição devem evitar-se considerações pessoais;
- a definição pode incluir sinónimos, descrições, processos, comparações e exemplos, assim como construções causa-efeito (se, desde ...então; ..., porque/por isto);
- a definição deve evitar expressões como: sempre, nunca, todos ... (devem usar-se só em casos específicos);
- a definição deve indicar o que o termo é (e não o que não é), ou seja, deve ser escrita de forma afirmativa.

¹⁹ Definição a ler e sobre a qual a turma pode trabalhar: a energia renovável (p. 220, 221, 222)

é uma fonte de energia ilimitada proveniente de recursos naturais como rios, vento, Sol, ondas do mar, calor da Terra que permite gerar eletricidade ou calor a partir de energia hídrica, eólica, da biomassa, solar, oceânica e geotérmica. As energias renováveis regeneram-se continuamente, sem intervenção humana e representam, portanto, o presente e ao mesmo tempo o futuro da produção de eletricidade mundial.

15. Exercício sobre os vários elementos de uma definição.



a) organiza as frases abaixo para definir uma “reação química”²⁰:



Uma REAÇÃO QUÍMICA é

Cada reação é representada por uma
numa outra (substância) com características diferentes,
uma transformação de uma substância com determinadas características,
equação química.
como resultado da interação com uma ou mais substâncias.

b) Encontra as imprecisões nas seguintes definições e corrige-as:



Um tubo de amostra é um tubo que contém uma amostra²¹.

O amarelo é o oposto do azul²².

Uma estrela é um objeto formado por hélio e hidrogénio e pode assumir diferentes colorações dependendo do seu estágio de evolução²³.

Os cogumelos são organismos heterotróficos, constituídos por células com uma parede celular e que são utilizados na tradição culinária da nossa família²⁴.

²⁰ Definição - Uma reação química é uma transformação de uma substância com determinadas características, numa outra (substância) com características diferentes, como resultado da interação com uma ou mais substâncias. Cada reação é representada por uma equação química.

²¹ Por exemplo, um tubo de amostra é um pequeno objeto de plástico no qual a amostra está contida.

²² Por exemplo, o amarelo é uma cor como a da gema de ovo e dos limões maduros; é uma cor primária, entre o verde e o laranja no espectro de luz visível.

²³ Por exemplo, uma estrela é um objeto brilhante no espaço, formado a partir de hélio e hidrogénio, que pode assumir cores diferentes dependendo do seu estágio de evolução.

²⁴ Por exemplo, os fungos são organismos heterotróficos, constituídos por células com uma parede celular.

16. Descreve o processo da combustão ou da corrosão.

- a) Usa o teu telemóvel para gravar um áudio enquanto descreves o processo da combustão ou corrosão aos/às colegas com quem trabalhaste; em seguida, um/uma dos/das colegas do teu grupo pode ouvir o áudio e ajudar a melhorar a comunicação²⁵.

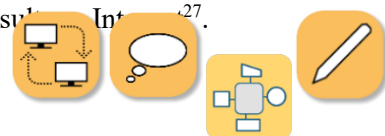


- b) Agora, escreve-o:



17. Constrói uma definição dos termos “oxidação”, a.), e “corrosão”, b.), em linguagem científica. Para cada uma das definições, usa as palavras dos quadros abaixo²⁶ que consideras necessárias, introduzindo artigos, verbos, pronomes e conetores para construir frases corretas. Podes consultar Internet²⁷.

- a) A oxidação é...²⁸



tubo de ensaio	aumento de oxigénio	produto = óxido
liga-se (ligar-se)	bolhas	ar
ferrugem	oxigénio	reação química
substância	corrosão	isqueiro
metal/ferro	água	oxidação

²⁵ Este exercício é útil para trabalhar a expressão e compreensão oral, tanto em língua materna como em língua estrangeira. A atividade é concebida para responsabilizar cada membro do grupo (cada um será um "amigo crítico" do outro). Os áudios de toda a turma podem ser colocados/visualizados num Padlet.

²⁶ O/A docente pode decidir simplificar a lista de termos/conceitos presentes.

²⁷ Recomenda-se que o/a docente selecione e indique os *sites web* apropriados.

²⁸ Uma proposta: A oxidação é uma reação química em que o oxigénio se liga a outra substância (um metal); o resultado (ou produto) da reação é um óxido (que apresenta um aumento de átomos de oxigénio em comparação com o metal [com eletrões a passar do metal para o oxigénio]).

b) A corrosão é...²⁹

tubo de ensaio	aumento de oxigénio	produto = óxido
liga-se (ligar-se)	bolhas	ar
ferrugem	oxigénio	reação química
substância	corrosão	isqueiro
metal/ ferro	água	oxidação

²⁹ Uma proposta: A corrosão de um metal (como o ferro) é um processo natural [de deterioração através de várias oxidações] em que o oxigénio no ar ou na água se liga ao ferro formando ferrugem.

Para além da experiência...



Com a ajuda do/da professor/a, tenta desenvolver um modelo para sistematizar e representar os conhecimentos que adquiriste:

Estabelece uma ligação entre os resultados obtidos e as teorias existentes³⁰.

Os resultados obtidos contrariam, confirmam, modificam ou desenvolvem, ... as teorias existentes?

Indica as implicações práticas prováveis dos resultados obtidos.

O que deve ser alterado no futuro? O que pode permanecer?

Discute sobre as áreas de investigação que a experiência não abarcou.

Em que área é necessária mais investigação? Que outras questões podem ser colocadas? Que generalizações podem ser feitas com base nos teus resultados?

³⁰ Esta secção foi pensada para desenvolver o trabalho sobre corrosão a um nível de reflexão semelhante ao da investigação científica (últimos anos do ensino secundário e transição para os estudos universitários). Em termos de competências linguísticas, os estudantes devem ter um nível B2-C1 em língua portuguesa. Outro aspeto interessante no qual o/a docente pode trabalhar com a turma é o significado de “ciência” e de “educação em ciência”, bem como algumas ideias que precisam de ser (re/des)-construídas: por exemplo, a existência de um método científico único ou a independência de um cientista do sistema em que está inserido. A este respeito, recomendamos a leitura de "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>".

ANEXO

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) this can be done with metals as well. Since this has not been tested yet, further research is still needed.

motivation/
justification

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 usedhazard 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.

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

nominalization
(verb changed into noun)

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

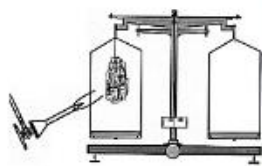
An oxidation is a chemical reaction during which oxygen bounds to another substance (ion/ element or ion) . The resulting product is called oxide.

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

Materials developed by Teresa Kaub (2015) as part of her master thesis. For educational purposes (teacher training) only.