

AL Um ciclo do cobre



The image shows a piece of metallic copper, which is reddish-brown and lustrous, resting on a periodic table. The copper piece is positioned over the element Copper (Cu), which is highlighted in a light blue box. The periodic table shows elements from Nickel (Ni) to Zinc (Zn) and Silver (Ag). The element Copper (Cu) is located in the transition metal block, specifically in the d-block. The element's symbol, atomic number, and name are clearly visible. The background is a dark, textured surface.

28Ni Nickel [Ar] 3d ⁸ 4s ² 3, 2, 0 124.6 115 55 ²⁺ ₄ tetr 69 ²⁺ ₆ -0.257(2) 1.8 0.01	29Cu Copper [Kr] 4d ¹⁰ 5s 2, 1 144.5 134 79 ²⁺ ₄ 67 ²⁺ ₂ 0.800(1) 1.4	30Zn Zinc [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 2 133.5 125 60 ²⁺ ₄ 73 ²⁺ ₃ -0.762(2) 1.4 0.01
47Ag Silver [Kr] 4d ¹⁰ 5s 2, 1 144.5 134 79 ²⁺ ₄ 67 ²⁺ ₂ 0.800(1) 1.4		

Essencial

- Analisar como reciclar um metal por processos químicos, através da realização de uma atividade laboratorial de simulação do ciclo do cobre, cumprindo os requisitos de segurança, interpretando a sequência de operações e analisando, criticamente, os resultados.

Palavras-chave

- Reciclagem.
- Ciclo do cobre.



Factos acerca do cobre

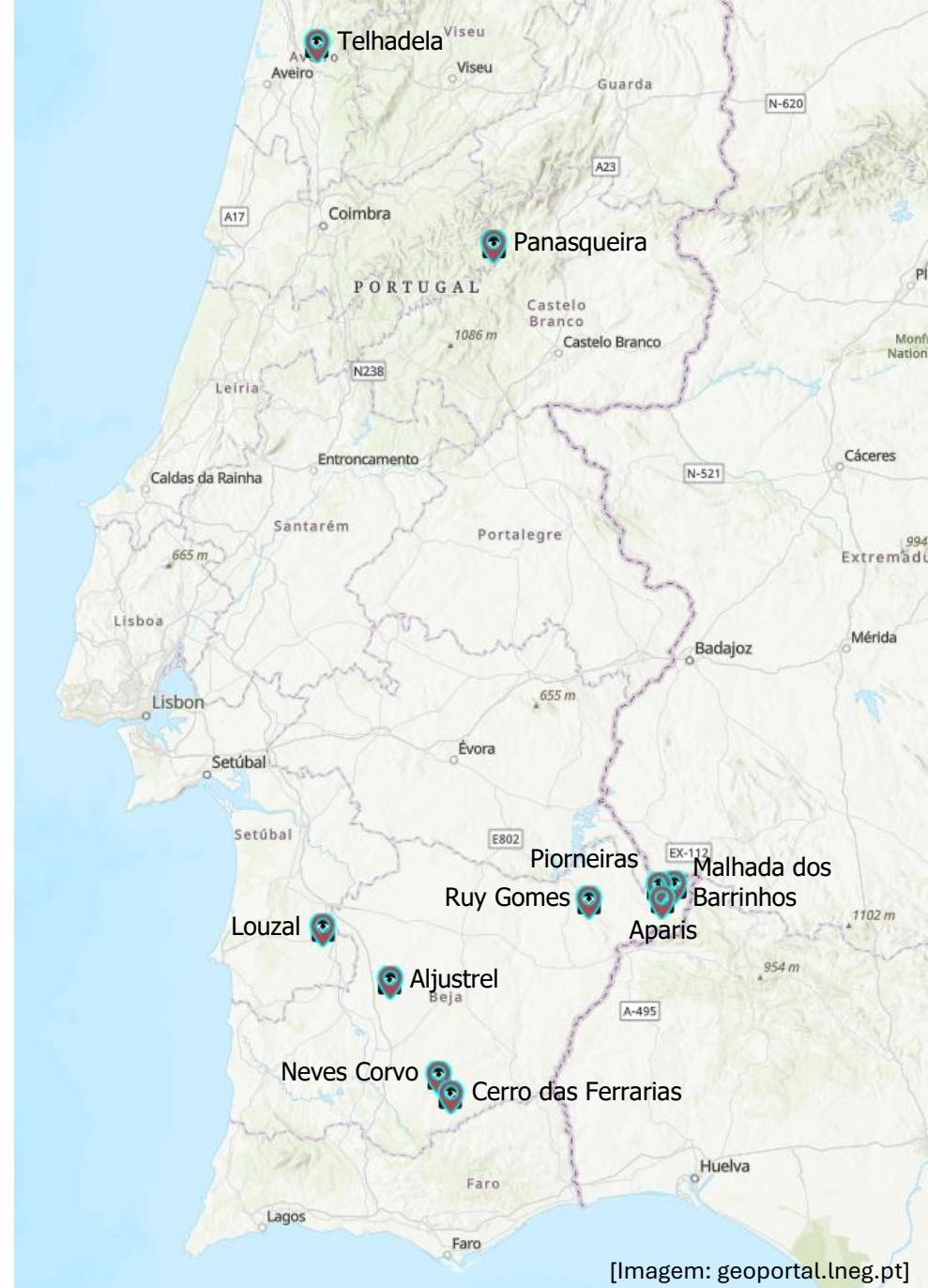
- É o terceiro metal mais usado.
- Pode ser reciclado sem perda de qualidade (características físicas e químicas).
- 35% do cobre usado provém da reciclagem.
- 80% do cobre extraído ainda está em circulação.
- A reciclagem do cobre apresenta uma economia de 85% relativamente à sua extração.



[Imagem: panamanewsbriefs.com]

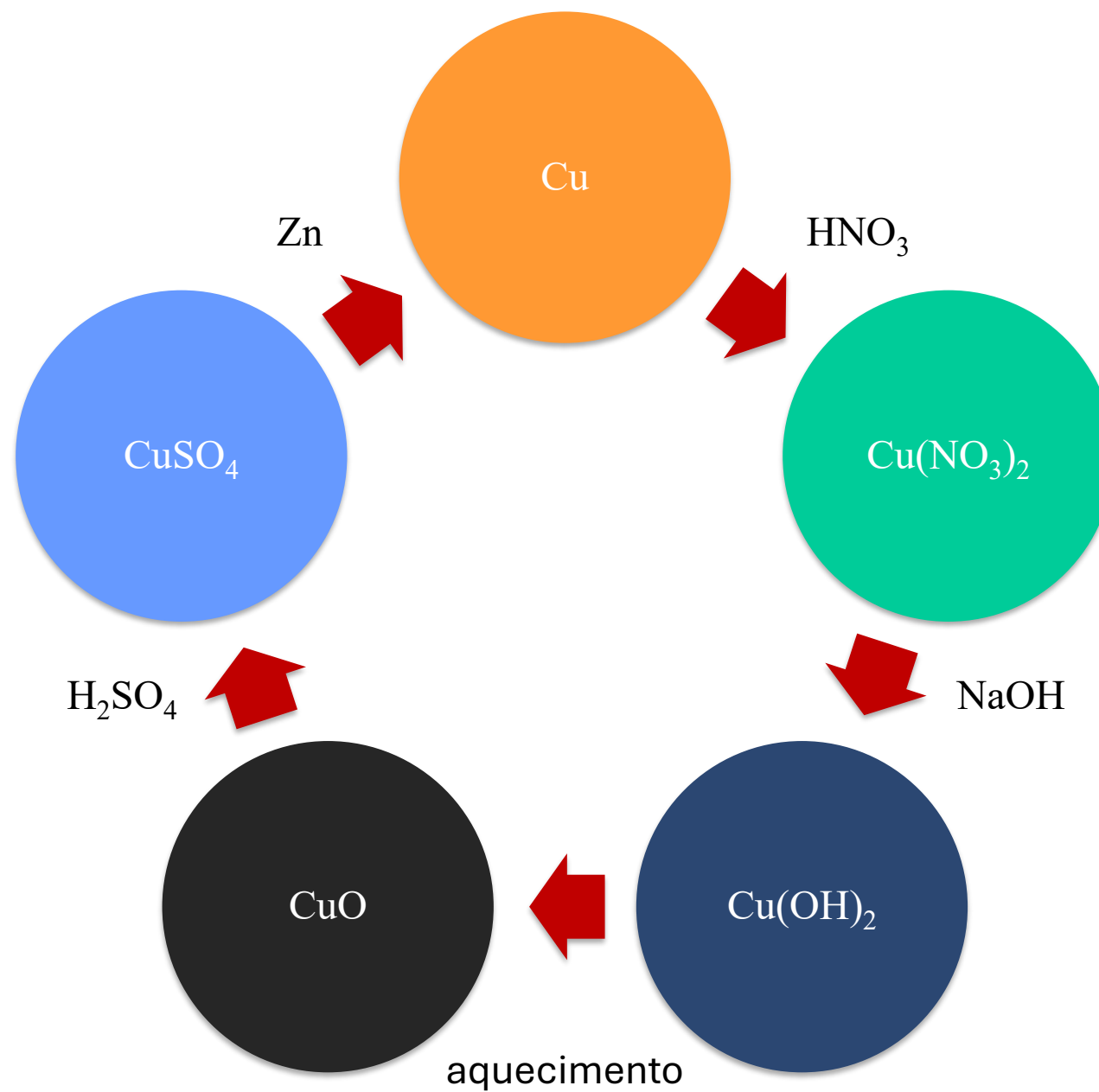
Jazigos de cobre em Portugal

- Telhadela
- Panasqueira
- Malhada dos Barrinhos
- Piorneiras
- Ruy Gomes
- Aparis
- Louzal
- Aljustrel
- Neves Corvo
- Cerro das Ferrarias

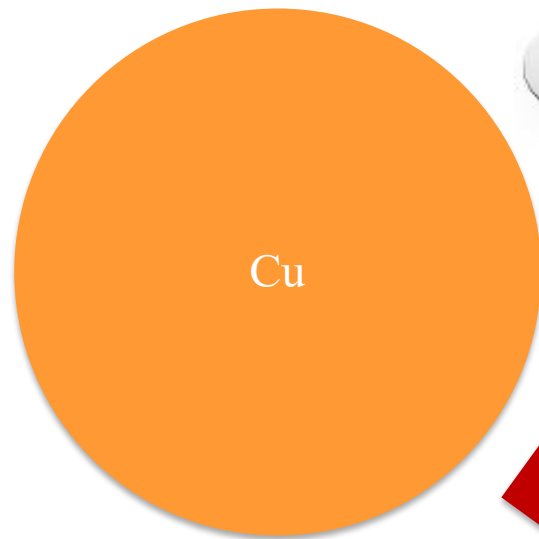


[Imagem: geoportal.lneg.pt]

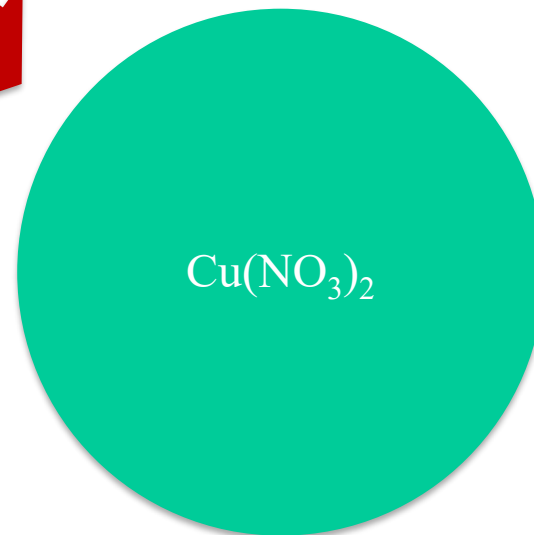
Um ciclo do cobre



Cobre → Nitrato de cobre (II)

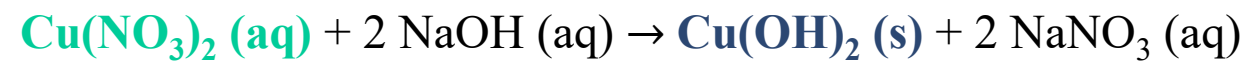
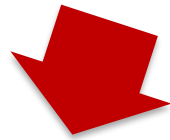
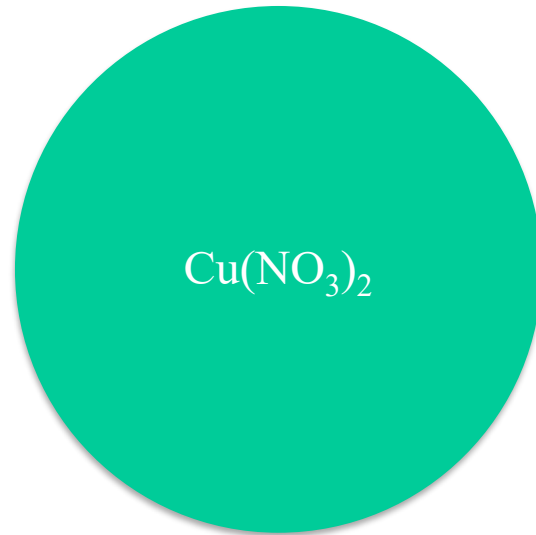


Reação de oxidação-redução

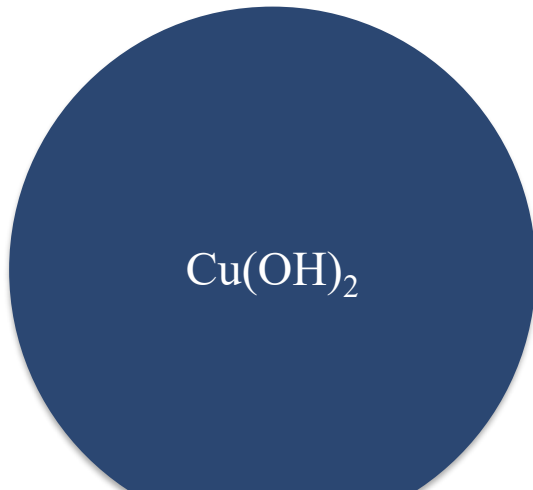


Libertação de dióxido de nitrogénio, NO₂, que não deve ser inalado.

Nitrato de cobre (II) → Hidróxido de cobre (II)

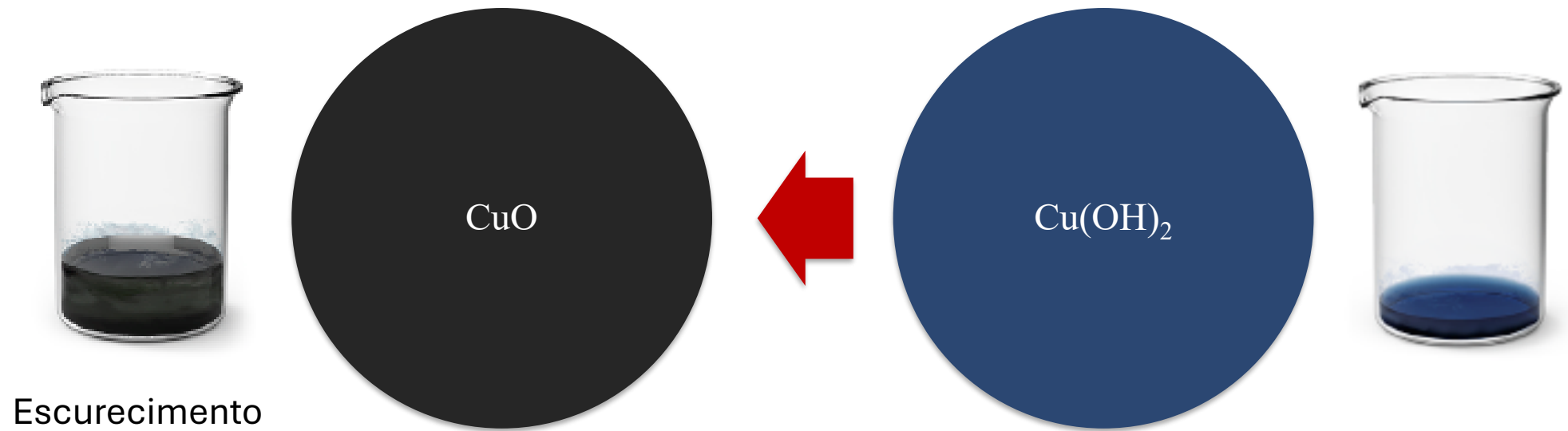


Reação de precipitação



Formação de um precipitado azul.

Hidróxido de cobre (II) → Óxido de cobre (II)



Escurecimento
do precipitado.

Reação de decomposição

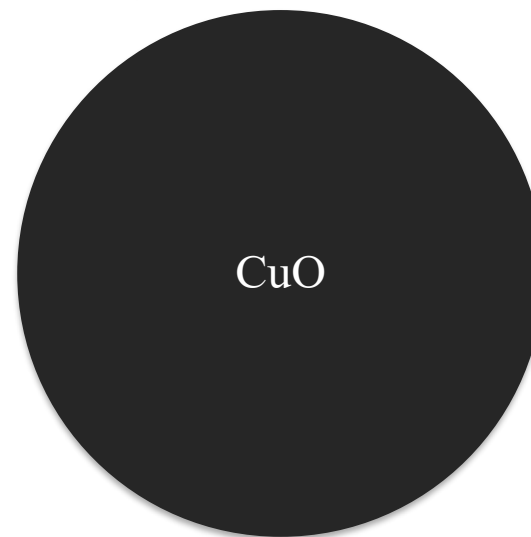
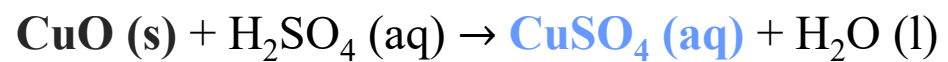


Óxido de cobre (II) → Sulfato de cobre (II)

Desaparecimento do precipitado e a solução torna-se azul clara.

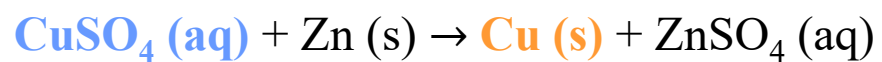


Reação ácido-base

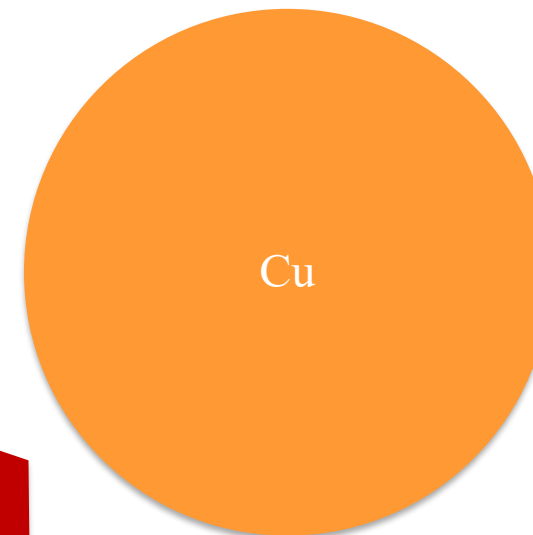
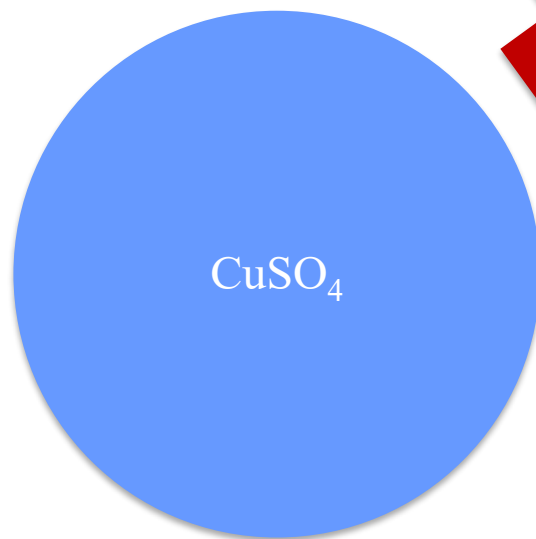


Sulfato de cobre (II) → Cobre

Reação de oxidação-redução

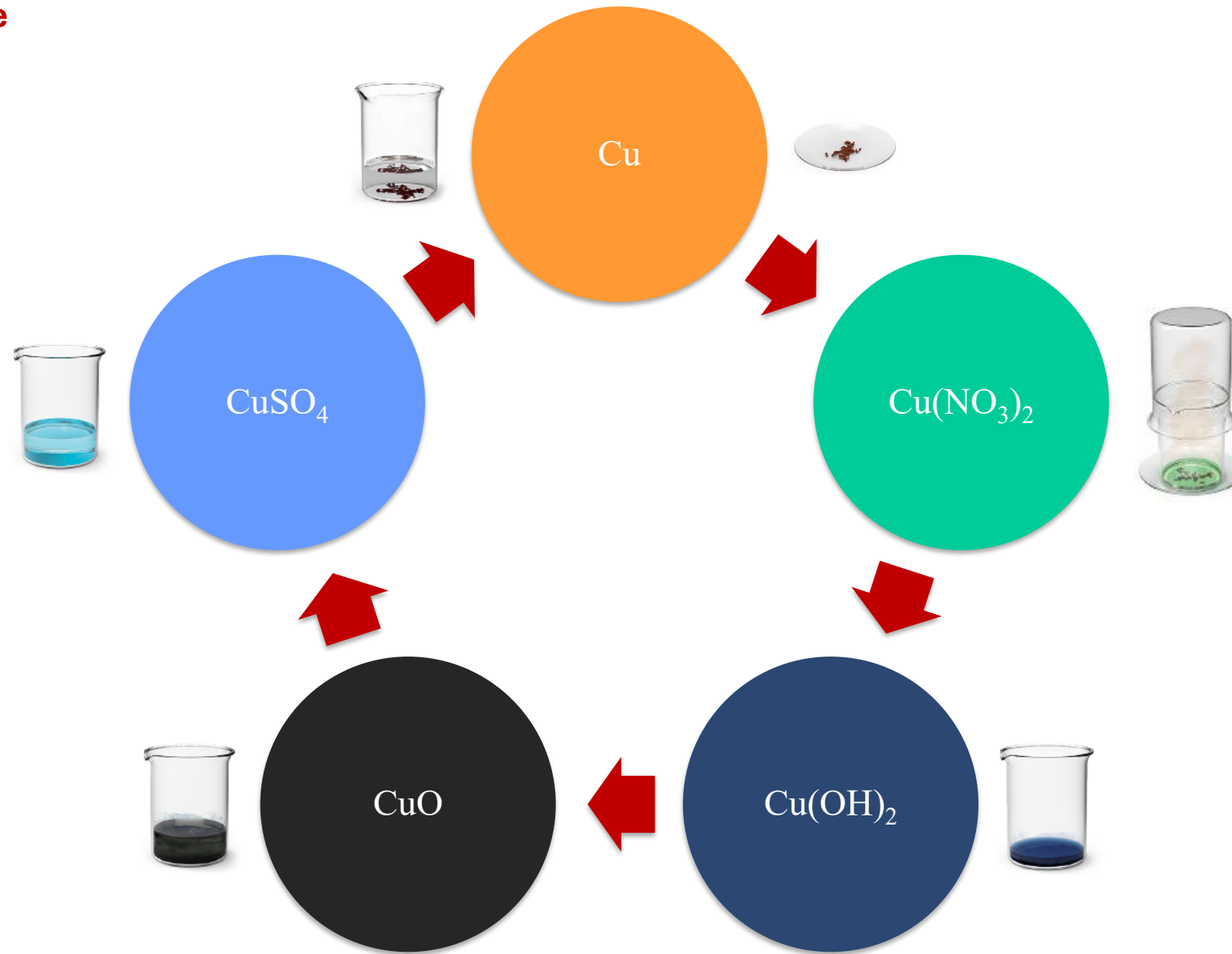


Formação de um
depósito sólido.

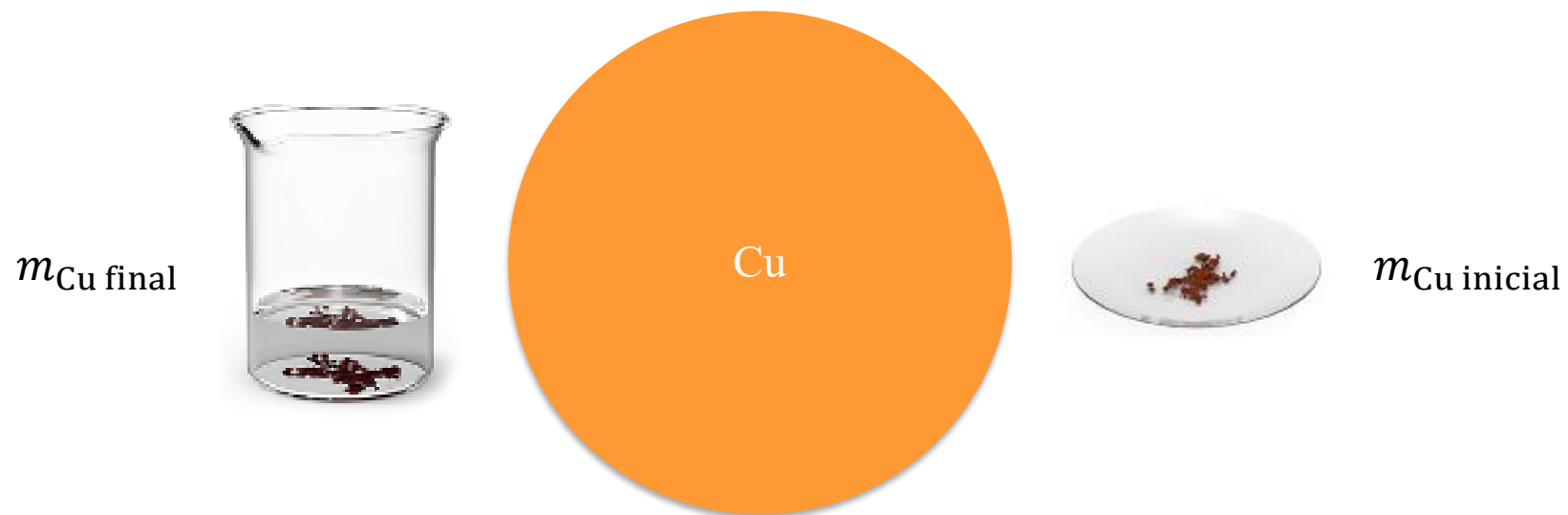


O excesso de Zn pode ser removido pela reação $\text{Zn (s)} + 2 \text{HCl (aq)} \rightarrow \text{ZnCl}_2 (\text{aq}) + \text{H}_2 (\text{g})$

Um ciclo do cobre



Um ciclo do cobre



Rendimento do processo

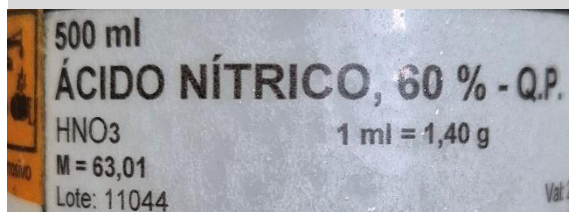
$$\eta = \frac{m_{\text{Cu final}}}{m_{\text{Cu inicial}}}$$

Questões pré-laboratoriais

- Responder às questões pré-laboratoriais.

Cálculos pré-laboratoriais

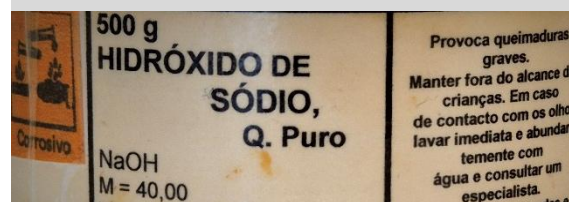
$$[\text{HNO}_3] = 16 \text{ mol dm}^{-3}$$



A partir de uma solução
60% em massa, $d = 1,40$.



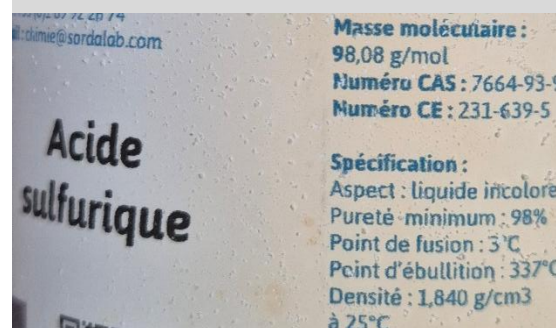
$$[\text{NaOH}] = 3 \text{ mol dm}^{-3}$$



A partir da substância
sólida.



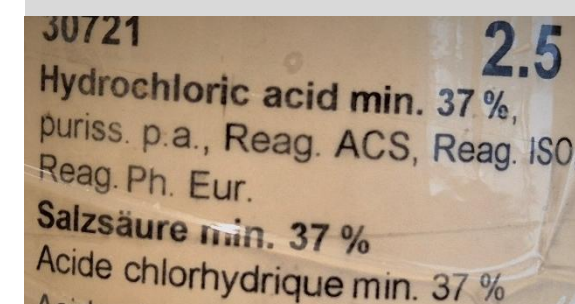
$$[\text{H}_2\text{SO}_4] = 6 \text{ mol dm}^{-3}$$



A partir de uma solução
98%, $d = 1,840$.



$$[\text{HCl}] = 6 \text{ mol dm}^{-3}$$



A partir de uma solução
37% em massa, $d = 1,19$.



- Calcular o volume ou massa necessária de cada solução inicial ou de substância para preparar 250 cm^3 de cada solução a usar.

Registos e observações laboratoriais

- Determinar a massa inicial de cobre.
- Registar as observações em cada passo do processo.
- Determinar a massa de cobre obtida no final do ciclo.

Cálculos pós-laboratoriais

- O rendimento do processo completo.

Questões pós-laboratoriais

- Responder às questões pós-laboratoriais.

Essencial

- Analisar como reciclar um metal por processos químicos, através da realização de uma atividade laboratorial de simulação do ciclo do cobre, cumprindo os requisitos de segurança, interpretando a sequência de operações e analisando, criticamente, os resultados.

Palavras-chave

- Reciclagem.
- Ciclo do cobre.

Bibliografia

- “Aprendizagens Essenciais – Química – 12º ano”, Ministério da Educação, 2018.
- C. Cunha, C. C. Silva, “Química em reação 12”, Porto Editora, Porto, 2023.
- <https://geoportal.lneg.pt/mapa/>, 02/01/2025.