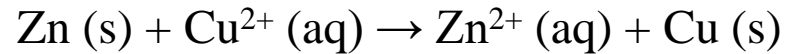


Força relativa de oxidantes e de redutores

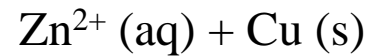


Força relativa de oxidantes e de redutores

A reação



acontece espontaneamente, enquanto que

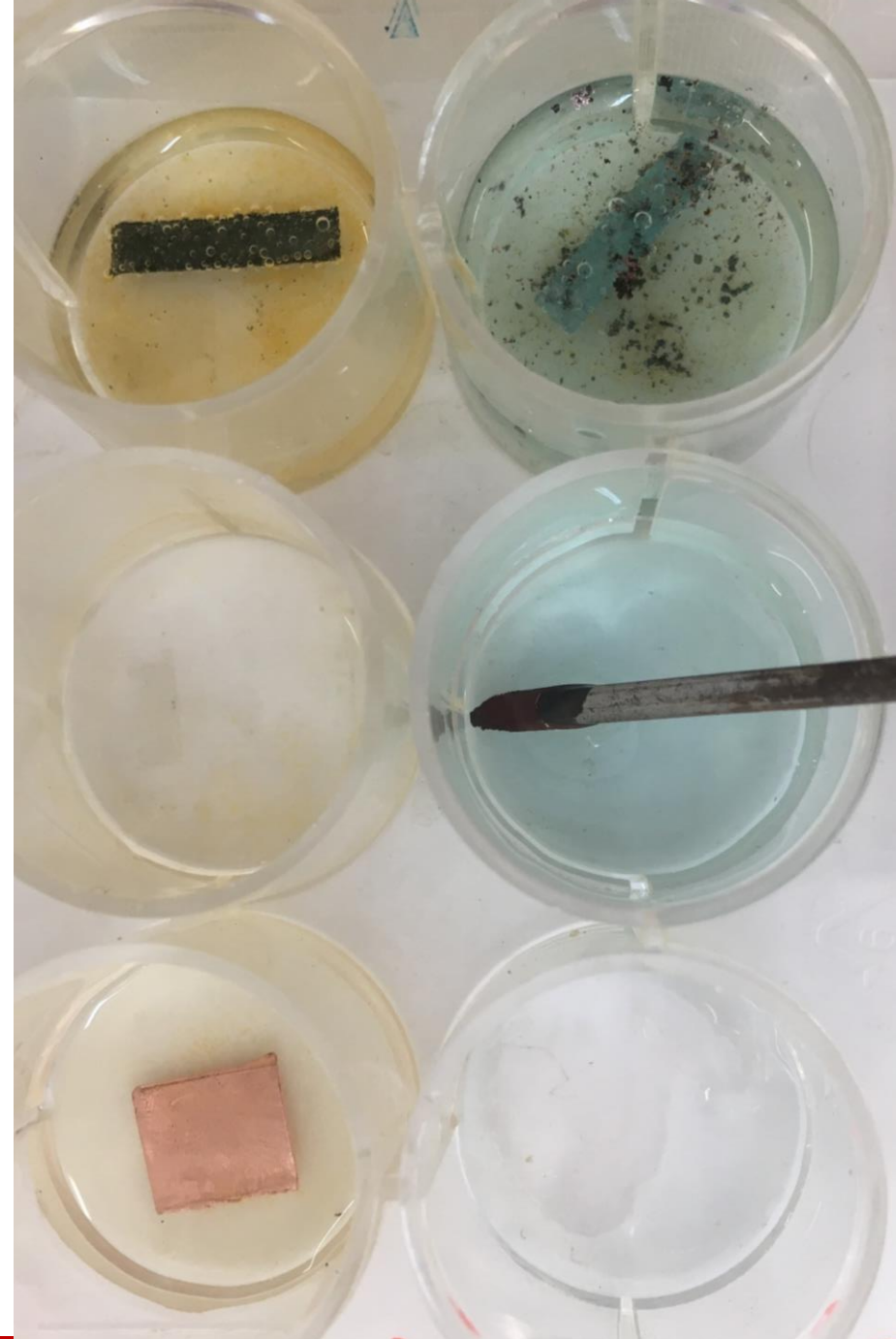


não produz qualquer produto.

Pode-se então concluir que o **Zn tem maior poder redutor** (oxida-se mais facilmente) **do que o Cu**.

O ião **Cu²⁺ tem maior poder oxidante do que o Zn²⁺**.

Com a conjugação de resultados de reações semelhantes é possível ordenar espécies químicas pelo seu poder redutor ou oxidante – **série eletroquímica**.



Série eletroquímica

Esta série é construída por comparação...

Poder redutor crescente



Quanto maior for o poder redutor (capacidade de se oxidar) **de uma espécie química, menor é o seu poder oxidante** (capacidade de se reduzir).

Com a série eletroquímica **é possível prever a ocorrência, ou não, de determinada reação de oxidação-redução.**

Agente oxidante		Agente redutor
F_2	$+ 2 e^- \rightarrow$	$2 F^-$
$H_2O_2 + 2 H^+$	$+ 2 e^- \rightarrow$	$2 H_2O$
$MnO_4^- + 8 H^+$	$+ 5 e^- \rightarrow$	$Mn^{2+} + 4 H_2O$
Au^{3+}	$+ 3 e^- \rightarrow$	Au
Cl_2	$+ 2 e^- \rightarrow$	$2 Cl^-$
$Cr_2O_7^{2-} + 14 H^+$	$+ 6 e^- \rightarrow$	$2 Cr^{3+} + 7 H_2O$
$O_2 + 4 H^+$	$+ 4 e^- \rightarrow$	$2 H_2O$
Br_2	$+ 2 e^- \rightarrow$	$2 Br^-$
$NO_3^- + 2 H^+$	$+ e^- \rightarrow$	$NO_2 + H_2O$
Ag^+	$+ e^- \rightarrow$	Ag
Fe^{3+}	$+ e^- \rightarrow$	Fe^{2+}
I_2	$+ 2 e^- \rightarrow$	$2 I^-$
Cu^{2+}	$+ 2 e^- \rightarrow$	Cu
Sn^{4+}	$+ 2 e^- \rightarrow$	Sn^{2+}
$2 H^+$	$+ 2 e^- \rightarrow$	H_2
Pb^{2+}	$+ 2 e^- \rightarrow$	Pb
Sn^{2+}	$+ 2 e^- \rightarrow$	Sn
Ni^{2+}	$+ 2 e^- \rightarrow$	Ni
Co^{2+}	$+ 2 e^- \rightarrow$	Co
Cd^{2+}	$+ 2 e^- \rightarrow$	Cd
Fe^{2+}	$+ 2 e^- \rightarrow$	Fe
Cr^{3+}	$+ 3 e^- \rightarrow$	Cr
Zn^{2+}	$+ 2 e^- \rightarrow$	Zn
$2 H_2O$	$+ 2 e^- \rightarrow$	$H_2 + 2 OH^-$
Mn^{2+}	$+ 2 e^- \rightarrow$	Mn
Al^{3+}	$+ 3 e^- \rightarrow$	Al
Mg^{2+}	$+ 2 e^- \rightarrow$	Mg
Na^+	$+ e^- \rightarrow$	Na
Ca^{2+}	$+ 2 e^- \rightarrow$	Ca
Ba^{2+}	$+ 2 e^- \rightarrow$	Ba
K^+	$+ e^- \rightarrow$	K
Li^+	$+ e^- \rightarrow$	Li

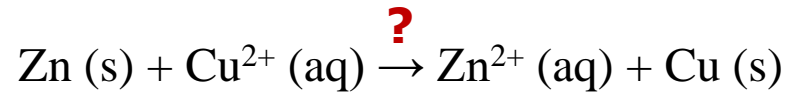
[Série eletroquímica]

Previsão de reações

Poder redutor crescente



Haverá reação quando se junta Zn (s) e Cu²⁺ (aq)?



Como o metal Zn tem maior poder redutor que o metal Cu, (o Zn oxida-se mais facilmente que o Cu):

a reação acontece no sentido de oxidação do metal Zn:



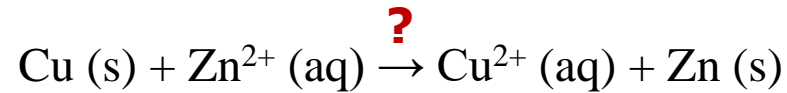
	Agente oxidante		Agente reductor
	F ₂	+ 2 e ⁻	→ 2 F ⁻
	H ₂ O ₂ + 2 H ⁺	+ 2 e ⁻	→ 2 H ₂ O
	MnO ₄ ⁻ + 8 H ⁺	+ 5 e ⁻	→ Mn ²⁺ + 4 H ₂ O
	Au ³⁺	+ 3 e ⁻	→ Au
	Cl ₂	+ 2 e ⁻	→ 2 Cl ⁻
	Cr ₂ O ₇ ²⁻ + 14 H ⁺	+ 6 e ⁻	→ 2 Cr ³⁺ + 7 H ₂ O
	O ₂ + 4 H ⁺	+ 4 e ⁻	→ 2 H ₂ O
	Br ₂	+ 2 e ⁻	→ 2 Br ⁻
	NO ₃ ⁻ + 2 H ⁺	+ e ⁻	→ NO ₂ + H ₂ O
	Ag ⁺	+ e ⁻	→ Ag
	Fe ³⁺	+ e ⁻	→ Fe ²⁺
	I ₂	+ 2 e ⁻	→ 2 I ⁻
	Cu ²⁺	+ 2 e ⁻	→ Cu
Poder oxidante crescente	Sn ⁴⁺	+ 2 e ⁻	→ Sn ²⁺
	2 H ⁺	+ 2 e ⁻	→ H ₂
	Pb ²⁺	+ 2 e ⁻	→ Pb
	Sn ²⁺	+ 2 e ⁻	→ Sn
	Ni ²⁺	+ 2 e ⁻	→ Ni
	Co ²⁺	+ 2 e ⁻	→ Co
	Cd ²⁺	+ 2 e ⁻	→ Cd
	Fe ²⁺	+ 2 e ⁻	→ Fe
	Cr ³⁺	+ 3 e ⁻	→ Cr
	Zn ²⁺	+ 2 e ⁻	→ Zn
2 H ₂ O	+ 2 e ⁻	→ H ₂ + 2 OH ⁻	
Mn ²⁺	+ 2 e ⁻	→ Mn	
Al ³⁺	+ 3 e ⁻	→ Al	
Mg ²⁺	+ 2 e ⁻	→ Mg	
Na ⁺	+ e ⁻	→ Na	
Ca ²⁺	+ 2 e ⁻	→ Ca	
Ba ²⁺	+ 2 e ⁻	→ Ba	
K ⁺	+ e ⁻	→ K	
Li ⁺	+ e ⁻	→ Li	

Previsão de reações

Poder redutor crescente



Haverá reação quando se junta Cu (s) e Zn²⁺ (aq)?



Como o metal Cu tem menor poder redutor que o metal Zn, (o Cu oxida-se mais dificilmente que o Cu):

a reação no sentido de oxidação do metal Cu NÃO ACONTECE!



	Agente oxidante		Agente reductor
	F ₂	+ 2 e ⁻	→ 2 F ⁻
	H ₂ O ₂ + 2 H ⁺	+ 2 e ⁻	→ 2 H ₂ O
	MnO ₄ ⁻ + 8 H ⁺	+ 5 e ⁻	→ Mn ²⁺ + 4 H ₂ O
	Au ³⁺	+ 3 e ⁻	→ Au
	Cl ₂	+ 2 e ⁻	→ 2 Cl ⁻
	Cr ₂ O ₇ ²⁻ + 14 H ⁺	+ 6 e ⁻	→ 2 Cr ³⁺ + 7 H ₂ O
	O ₂ + 4 H ⁺	+ 4 e ⁻	→ 2 H ₂ O
	Br ₂	+ 2 e ⁻	→ 2 Br ⁻
	NO ₃ ⁻ + 2 H ⁺	+ e ⁻	→ NO ₂ + H ₂ O
	Ag ⁺	+ e ⁻	→ Ag
	Fe ³⁺	+ e ⁻	→ Fe ²⁺
	I ₂	+ 2 e ⁻	→ 2 I ⁻
	Cu ²⁺	+ 2 e ⁻	→ Cu
Poder oxidante crescente	Sn ⁴⁺	+ 2 e ⁻	→ Sn ²⁺
	2 H ⁺	+ 2 e ⁻	→ H ₂
	Pb ²⁺	+ 2 e ⁻	→ Pb
	Sn ²⁺	+ 2 e ⁻	→ Sn
	Ni ²⁺	+ 2 e ⁻	→ Ni
	Co ²⁺	+ 2 e ⁻	→ Co
	Cd ²⁺	+ 2 e ⁻	→ Cd
	Fe ²⁺	+ 2 e ⁻	→ Fe
	Cr ³⁺	+ 3 e ⁻	→ Cr
	Zn ²⁺	+ 2 e ⁻	→ Zn
2 H ₂ O	+ 2 e ⁻	→ H ₂ + 2 OH ⁻	
Mn ²⁺	+ 2 e ⁻	→ Mn	
Al ³⁺	+ 3 e ⁻	→ Al	
Mg ²⁺	+ 2 e ⁻	→ Mg	
Na ⁺	+ e ⁻	→ Na	
Ca ²⁺	+ 2 e ⁻	→ Ca	
Ba ²⁺	+ 2 e ⁻	→ Ba	
K ⁺	+ e ⁻	→ K	
Li ⁺	+ e ⁻	→ Li	













AL Q 2.3. Série eletroquímica

Poder redutor crescente



	Cu^{2+}	Fe^{2+}	Mg^{2+}	Zn^{2+}
Cu		●	●	●
Fe	●		●	●
Mg	●	●		●
Zn	●	●	●	

Previsão teórica

	Cu^{2+}	Fe^{2+}	Mg^{2+}	Zn^{2+}
Cu				
Fe				
Mg				
Zn				

Resultados experimentais

Bibliografia

- C. C. Silva, C. Cunha, M. Vieira, *Eu e a Química 11*, Porto Editora, Porto, 2016.
- D. Reger, S. Goode, E. Mercer, *Química: Princípios e Aplicações*, 2ª edição, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2010.
- J. Paiva, A. J. Ferreira, M. G. Matos, C. Morais, C. Fiolhais, *Novo 11Q*, Texto Editores, Lisboa, 2016.