

Regras para determinação do Nox

- 1)O nox de cada átomo em uma substância simples é sempre zero.
- 2)O nox de um íon monoatômico é sempre igual à sua própria carga.  
 $Ba^{2+}$  nox=2+.
- 3)Existem elementos que apresentam nox fixo em seus compostos.  
Metais alcalinos(nox = 1+)  
Metais alcalino- terrosos(nox =2+)  
Prata(nox=+1)  
Zinco9nox=+2)  
Alumínio(nox=+3)
- 4)O nox do elemento hidrogênio nas substâncias compostas é geralmente 1+.  
Obs: quando o hidrogênio estiver ligado a metal, formando hidretos metálicos, seu nox é 1+.  
NaH
- 5)O nox do oxigênio , na maioria dos compostos, é 2-.  
Obs:  $OF_2$ (nox =2+) , $O_2F_2$  (nox=+1), $H_2O_2$ (nox =1-),  $NaO_2$ (nox =-1/2)
- 6)Os halogênios apresentam nox=1- quando formam compostos binários, nos quais são mais eletronegativos.  
HCl, CaBr2.
- 7)A soma dos nox de todos os átomos constituintes de um composto iônico ou molecular é sempre zero.
- 8)Nom íon composto , o somatório dos nox é igual à carga do íon.  
 $(SO_4^{2-} \quad X -8 = -2 , \quad X=6+)$

Lista I nox

01 - (UNIRG TO/2013)

As reações de oxirredução envolvem transferência de elétrons. O dicromato de potássio ( $K_2Cr_2O_7$ ) e o permanganato de potássio ( $KMnO_4$ ) são algumas espécies normalmente utilizadas para demonstrar exemplos dessas reações. Nos dois compostos mencionados, o estado de oxidação do cromo e do manganês são, respectivamente,

- a) +7 e +6. b) +5 e +3. c) +6 e +7. d) +3 e +5.

02 - (FAMECA SP/2013) A poluição atmosférica é uma das maiores causas de infarto do miocárdio no mundo todo, segundo o periódico médico *The Lancet*. São considerados poluentes atmosféricos o material particulado fino (partículas de até 2,5 micrometros de diâmetro), além dos compostos gasosos dióxido de enxofre ( $SO_2$ ), dióxido de nitrogênio ( $NO_2$ ), monóxido de carbono (CO) e ozônio ( $O_3$ ), para os quais nossa legislação estabelece padrões mínimos aceitáveis.

Sobre os compostos gasosos citados, é correto afirmar que

- a) os quatro são responsáveis pela formação de chuvas ácidas.
- b) os quatro são classificados como óxidos.
- c) o monóxido de carbono é um gás do efeito estufa.
- d) o número de oxidação do enxofre no  $SO_2$  é 4+.
- e) os quatro são formados por moléculas diatômicas.

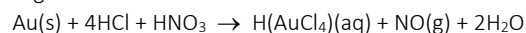
03 - (UERJ/2013) Substâncias que contêm um metal de transição podem ser oxidantes. Quanto maior o número de oxidação desse metal, maior o caráter oxidante da substância.

Em um processo industrial no qual é necessário o uso de um agente oxidante, estão disponíveis apenas quatro substâncias:  $FeO$ ,  $Cu_2O$ ,  $Cr_2O_3$  e  $KMnO_4$ .

A substância que deve ser utilizada nesse processo, por apresentar maior caráter oxidante, é:

- a)  $FeO$  b)  $Cu_2O$  c)  $Cr_2O_3$  d)  $KMnO_4$

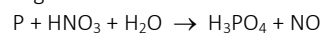
04 - (UNIFICADO RJ/2013) O ouro é um dos metais preciosos mais utilizados na confecção de joias. Diversas técnicas são utilizadas para identificar a presença de ouro nessas peças. Uma delas envolve o gotejamento de água régia (mistura contendo 30% v/v de ácido nítrico e 70% v/v de ácido clorídrico concentrados) em uma amostra da joia. Em contato com a solução ácida, o ouro reage e forma um produto solúvel. A reação química que descreve o processo é a seguinte:



Na equação acima, o(a)

- a) cloro sofre oxidação.
- b) oxigênio sofre redução.
- c) ouro é o agente redutor.
- d) ácido nítrico é o agente redutor.
- e) água é o solvente da reação.

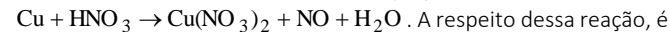
05 - (UEG GO/2012) O ácido fosfórico é muito utilizado em experimentos relacionados às reações de desidratação de álcoois, levando à formação de alcenos. Uma das formas de obtenção desse ácido se dá pela reação de fósforo com ácido nítrico em meio aquoso, conforme a equação química não balanceada mostrada a seguir:



Considerando-se as informações apresentadas,

- a) desenhe a estrutura de Lewis do ácido fosfórico.
- b) Utilizando o método de oxirredução, demonstre como se chega à equação química devidamente balanceada.

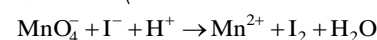
06 - (UFMS) O cobre metálico sofre oxidação na presença de ácido nítrico, de acordo com a equação não balanceada:



A respeito dessa reação, é correto afirmar:

01. O cobre recebe dois elétrons.
02. O nitrogênio é o agente oxidante.
04. O nitrogênio sofre oxidação.
08. O cobre é o agente redutor.
16. A soma dos coeficientes dos reagentes e produtos da equação é igual a 20.

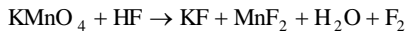
07 - (UDESC SC) Observe esta reação iônica:



Assinale a alternativa que corresponde aos coeficientes corretamente balanceados.

- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| a) 1 ; 1 ; 1 ; 2 ; 5 ; 1  | b) 2 ; 10 ; 16 ; 2 ; 5 ; 8 |
| c) 2 ; 10 ; 1 ; 2 ; 5 ; 1 | d) 2 ; 10 ; 1 ; 2 ; 5 ; 8  |
| e) 1 ; 4 ; 8 ; 1 ; 2 ; 4  |                            |

08 - (UEG GO) Considere o processo de obtenção do fluoreto de potássio representado a seguir e responda ao que se pede.

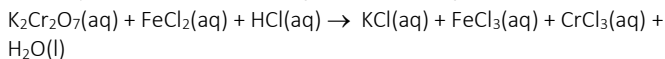


a) Pelo método de oxidação e redução, obtenha os coeficientes para os compostos da reação, de forma que ela fique devidamente balanceada.

b) Indique os agentes oxidante e redutor na reação.

09 - (UEG GO) Em muitas reações envolvendo compostos inorgânicos, o NOX de cada átomo ou íon permanece o mesmo durante toda a reação. É o que acontece nas reações de neutralização e dupla troca. Há, porém, certas reações inorgânicas nas quais o NOX de determinados átomos ou íons varia dos reagentes para os produtos.

Diz-se que se trata de uma reação de oxi-redução.



Considerando a equação acima, faça o que se pede.

a) Faça o balanceamento da reação pelo método de oxi-redução.

b) Determine o agente oxidante.

c) Determine o agente redutor.

10 - (UFTM MG) O dicromato de potássio é um poderoso agente oxidante.

O gás cloro pode ser obtido pela oxidação do HCl com esse agente. A equação química, não balanceada, que representa essa reação é:



A soma dos coeficientes estequiométricos da equação após o balanceamento é:

a) 29. b) 26. c) 24. d) 19. e) 13.

11 - (FEEVALE RS) Balanceando a equação:  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{FeCl}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$  a soma de todos os coeficientes, considerando os menores números inteiros possíveis, é

a) 39. b) 20. c) 76. d) 19. e) 38.

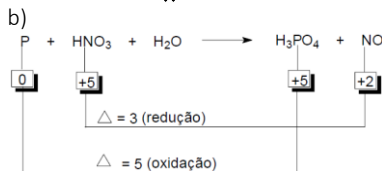
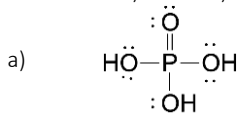
12 - (IME RJ)

Assinale a alternativa que indica a soma dos menores coeficientes inteiros capazes de balancear a equação química a seguir:



a) 73. b) 95. c) 173. d) 187 e) 217.

GABARITO: 1) Gab: C2) Gab: D3) Gab: D4) Gab: C5) Gab:

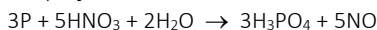


Portanto:

$$\text{P} : \Delta \times \text{atmicidade} = 5 \times 1 = 5 \rightarrow 3 \text{P}$$

$$\text{HNO}_3 : \Delta \times \text{atmicidade} = 3 \times 1 = 3 \rightarrow 5 \text{HNO}_3$$

A equação balanceada será:



6) Gab: 267) Gab: B8) Gab: a) Substituindo os coeficientes na equação e acertando os demais, tem-se a equação balanceada



b) Agente oxidante:  $\text{KMnO}_4$

Agente redutor:  $\text{HF}$

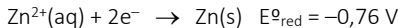
9) Gab: a) 1 - 5 - 14  $\rightarrow$  2 - 6 - 2 - 7b)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  c)  $\text{FeCl}_2$

10) Gab: A11) Gab: E12) Gab: D

Lista II pilhas

01 - (UDESC SC/2018)

O ferro galvanizado, que é o ferro revestido com uma fina camada de zinco, usa o princípio da eletroquímica para proteger o ferro da corrosão, mesmo depois que o revestimento da superfície é quebrado. Os potenciais-padrão de redução para o ferro e zinco são dados a seguir:



Analise as proposições sobre o ferro galvanizado, levando em consideração as semirreações acima.

I. Como o valor de  $E^\circ_{\text{red}}$  para a redução do  $\text{Fe}^{2+}$  é maior que aquele para a redução do  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  é mais facilmente reduzido que  $\text{Zn}^{2+}$ .

II. O  $\text{Zn}(\text{s})$  é mais facilmente oxidado que  $\text{Fe}(\text{s})$ .

III. Quando o ferro galvanizado é exposto ao oxigênio e à água, o zinco funciona como ânodo e é corroído em vez do ferro.

IV. Quando o ferro galvanizado é exposto ao oxigênio e à água, o ferro funciona como cátodo no qual o  $\text{O}_2$  é reduzido.

Assinale a alternativa correta.

a) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.

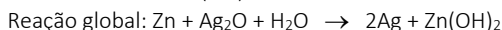
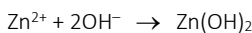
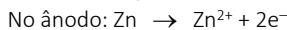
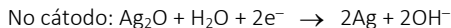
b) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.

c) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.

d) Somente as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.

e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

02 - (UNESP SP/2018) A pilha Ag-Zn é bastante empregada na área militar (submarinos, torpedos, mísseis), sendo adequada também para sistemas compactos. A diferença de potencial desta pilha é de cerca de 1,6 V à temperatura ambiente. As reações que ocorrem nesse sistema são:



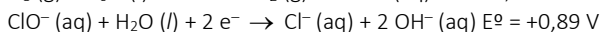
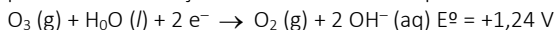
(Cristiano N. da Silva e Julio C. Afonso. "Processamento de pilhas do tipo botão". Quím. Nova, vol. 31, 2008. Adaptado.)

a) Identifique o eletrodo em que ocorre a semirreação de redução. Esse eletrodo é o polo positivo ou o negativo da pilha?

b) Considerando a reação global, calcule a razão entre as massas de zinco e de óxido de prata que reagem. Determine a massa de prata metálica formada pela reação completa de 2,32 g de óxido de prata.

03 - (UERJ/2018) Em função de seu poder oxidante, a solução de hipoclorito de sódio, usualmente conhecida como água sanitária, e o ozônio são utilizados na higienização de frutas e hortaliças. Quanto maior o poder oxidante, maior a capacidade de higienização.

Considere as reações abaixo, que indicam os valores dos potenciais-padrão  $E^\circ$  de redução do ozônio e do íon hipoclorito.

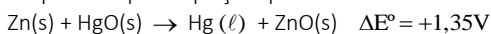


Indique a fórmula estrutural plana do ozônio e determine o número de oxidação do cloro no íon hipoclorito.

Com base nas informações apresentadas, indique, também, a substância que atuaria de maneira mais eficaz na higienização dos alimentos, justificando sua escolha.

04 - (Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública/2017)

A energia necessária para o funcionamento de equipamentos eletrônicos pequenos, a exemplo dos relógios de pulso e dos aparelhos auditivos, está associada a reações de oxirredução, como a que ocorre em uma pilha de mercúrio, representada de maneira simplificada pela equação química



Com base nessa informação e nos conhecimentos sobre reações de oxirredução, é correto afirmar:

- O cátion  $\text{Hg}^{2+}$  presente no óxido de mercúrio(II) é oxidado a  $\text{Hg(l)}$  na reação química global que representa a pilha de mercúrio.
- A variação do estado de oxidação do zinco durante o funcionamento da pilha indica que esse elemento químico recebeu elétrons.
- O óxido de zinco é uma das substâncias reagentes na reação de oxirredução que ocorre na pilha de mercúrio.
- A reação química apresentada indica a transferência de elétrons do zinco sólido para o íon mercúrio(II) constituinte do  $\text{HgO(s)}$ .
- O valor da diferença de potencial da pilha de mercúrio,  $\Delta E^\circ$ , indica que o processo representa uma reação de oxirredução não-espontânea.

05 - (FPS PE/2017) A tabela abaixo mostra os valores de potencial padrão de algumas semirreações.

Semirreação	$E^\circ$ (V)
$\text{Ag}^+ + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$	+0,80
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	+0,34
$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}$	-0,13
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	-0,76

Considerando apenas as informações da tabela, indique a alternativa correta.

- A pilha de maior potencial padrão possui ânodo de prata e cátodo de zinco.
- Dentre os metais apresentados, o zinco é o melhor agente redutor.
- A pilha formada por eletrodos de cobre ( $\text{Cu/Cu}^{2+}$ ) e chumbo ( $\text{Pb/Pb}^{2+}$ ) possui potencial-padrão igual a 0,21V.
- O íon  $\text{Zn}^{2+}$  recebe elétrons mais facilmente que o íon  $\text{Pb}^{2+}$ .
- A reação  $\text{Cu(s)} + \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{Zn(s)}$  é espontânea.

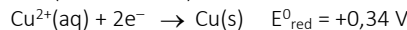
06 - (UNCISAL/2017) A pilha de combustível é um dispositivo eletroquímico que converte energia química em energia elétrica. A mais conhecida é a de hidrogênio-oxigênio, que opera continuamente, pois os reagentes são os gases oxigênio e hidrogênio que são alimentados por uma fonte externa à medida das necessidades, produzindo água limpa, que pode ser utilizada para consumo e energia elétrica. As semirreações da pilha em solução concentrada de  $\text{KOH}$  são

- $2\text{H}_2(\text{g}) + 4\text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow 4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4\text{e}^-$ ;
- $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-(\text{aq})$ .

Em relação à pilha, dadas as afirmativas,

- A reação geral da pilha é  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ .
  - O hidrogênio é o agente oxidante.
  - A reação de redução ocorre na semirreação b.  
verifica-se que está(ão) correta(s)
- II, apenas.
  - III, apenas.
  - I e II, apenas.
  - I e III, apenas.
  - I, II e III.

07 - (PUC SP/2017) Dados:



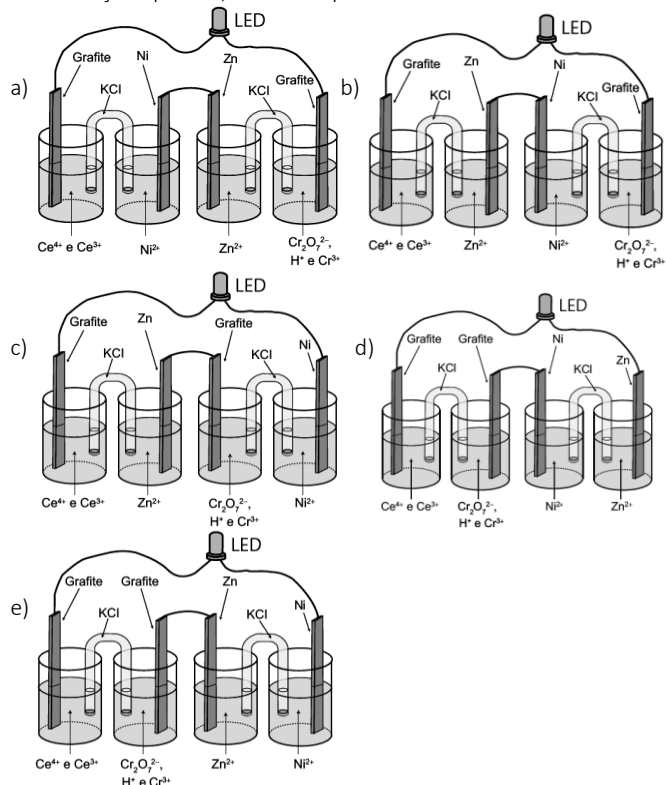
Considerando uma pilha formada pelos eletrodos de alumínio e cobre, qual será o valor de  $\Delta E^\circ$  da pilha?

- + 4,38 V
- + 2,02 V
- 2,36 V
- 1,34 V

08 - (ENEM/2017) A invenção do LED azul, que permite a geração de outras cores para compor a luz branca, permitiu a construção de lâmpadas energeticamente mais eficientes e mais duráveis do que as incandescentes e fluorescentes. Em um experimento de laboratório, pretende-se associar duas pilhas em série para acender um LED azul que requer 3,6 volts para o seu funcionamento. Considere as semirreações de redução e seus respectivos potenciais mostrados no quadro.

Semirreação de redução	$E^\circ$ (V)
$\text{Ce}^{4+}(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ce}^{3+}(\text{aq})$	+1,61
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 14\text{H}^+(\text{aq}) + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 7\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	+1,33
$\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni(s)}$	-0,25
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn(s)}$	-0,76

Qual associação em série de pilhas fornece diferença de potencial, nas condições-padrão, suficiente para acender o LED azul?



09 - (UECE/2017) Para preservar o casco de ferro dos navios contra o efeitos danosos da corrosão, além da pintura são introduzidas placas ou cravos de certo material conhecido como "metal de sacrifício". A função do metal de sacrifício é sofrer oxidação no lugar do ferro. Considerando seus conhecimentos de química e a tabela de potenciais de redução impressa abaixo, assinale a opção que apresenta o metal mais adequado para esse fim.

Metal	Potencial de redução em volts
Cobre	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^0 \quad E^0 = + 0,34$
Ferro	$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^0 \quad E^0 = - 0,44$
Magnésio	$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}^0 \quad E^0 = - 2,37$
Potássio	$\text{K}^+ + 1\text{e}^- \rightarrow \text{K}^0 \quad E^0 = - 2,93$
Cádmio	$\text{Cd}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cd}^0 \quad E^0 = - 0,40$

- a) Potássio.                      b) Cádmio.  
c) Cobre.                         d) Magnésio.

10 - (Unioeste PR/2016) Uma empresa necessita armazenar uma solução contendo  $\text{Zn}^{2+}$  em um container metálico. Um fabricante ofereceu algumas opções de metais para a produção do container. Com base nas semi-reações e nos respectivos potenciais padrão de redução ( $E^0$ ), indique qual é o metal menos adequado para a produção deste container.

semi-reação	$E^0$ (V)
$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}$	-0,13
$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}$	-0,25
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	0,34
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	-0,44
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	-0,76
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$	-1,66

- a) Chumbo (Pb).                      b) Níquel (Ni).  
c) Cobre (Cu).                        d) Ferro (Fe).  
e) Alumínio (Al).

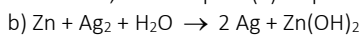
11 - (ENEM/2015) Alimentos em conserva são frequentemente armazenados em latas metálicas seladas, fabricadas com um material chamado folha de flandres, que consiste de uma chapa de aço revestida com uma fina camada de estanho, metal brilhante e de difícil oxidação. É comum que a superfície interna seja ainda revestida por uma camada de verniz à base de epóxi, embora também existam latas sem esse revestimento, apresentando uma camada de estanho mais espessa.

SANTANA, V. M. S. A leitura e a química das substâncias. Cadernos PDE. Ivaiporã: Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED); Universidade Estadual de Londrina, 2010 (adaptado).

Comprar uma lata de conserva amassada no supermercado é desaconselhável porque o amassado pode

- a) alterar a pressão no interior da lata, promovendo a degradação acelerada do alimento.  
b) romper a camada de estanho, permitindo a corrosão do ferro e alterações do alimento.  
c) prejudicar o apelo visual da embalagem, apesar de não afetar as propriedades do alimento.  
d) romper a camada de verniz, fazendo com que o metal tóxico estanho contamine o alimento.  
e) desprender camadas de verniz, que se dissolverão no meio aquoso, contaminando o alimento.

GABARITO: 1) Gab: E2) Gab: a)O eletrodo em que ocorre a redução é o cátodo, sendo o polo (+) da pilha.



$$1 \text{ mol} \quad \text{---} \quad 1 \text{ mol} \quad \text{---} \quad 2 \text{ mol}$$

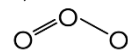
$$65,4\text{g} \quad \text{---} \quad 232\text{g} \quad \text{---} \quad 216\text{g}$$

$$2,32\text{g} \quad \text{---} \quad x$$

$$\text{Razão } \frac{m_{\text{Zn}}}{m_{\text{Ag}_2\text{O}}} = \frac{65,4\text{g}}{232\text{g}} = 0,28$$

x = massa de prata = 2,16 g

3) Gab:



Número de oxidação: +1.

Substância:  $\text{O}_3$ .

Como o potencial de redução do ozônio é maior que o do íon hipoclorito, o ozônio tem maior tendência de sofrer redução, ou seja, tem maior poder oxidante.4) Gab: D5) Gab: B6) Gab: D7) Gab: B8) Gab: C9) Gab: D10) Gab: E11) Gab: B