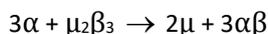


1. (Ufrj 2006) ATENÇÃO: os símbolos α , β e μ representam três elementos distintos.

O esquema a seguir representa uma reação química que envolve substâncias simples e compostas formadas pelos elementos α , β e μ .



- a) O elemento representado pelo símbolo μ é o principal componente do aço, é um metal de transição do 4º período da tabela periódica e pertence ao mesmo grupo do ósmio. Identifique o elemento μ e determine o número de nêutrons do seu isótopo de massa atômica 56.
- b) Considere que o elemento β encontra-se na forma de um ânion divalente no reagente $\mu_2\beta_3$. Escreva os números de oxidação do elemento μ no reagente e no produto da reação.

2. (Udesc 2009) O ATP é considerado a "moeda energética" dos organismos. Ele é produzido durante o metabolismo pelo mecanismo de fosforilação oxidativa, que está acoplado à cadeia de transporte de elétrons, onde ocorre diferença de potencial de óxido-redução. Um dos inibidores dessa cadeia é o ácido cianídrico.

- a) O que é um redutor e um oxidante?
- b) O que é a reação de óxido redução?
- c) Esquematize a reação de dupla troca entre o ácido sulfúrico e o cianeto de potássio. Como são classificados os ácidos presentes nessa reação?

3. (Fuvest 2009) O titânio pode ser encontrado no mineral ilmenita, FeTiO_3 . O metal ferro e o óxido de titânio (IV) sólido podem ser obtidos desse mineral, a partir de sua reação com monóxido de carbono. Tal reação forma, além dos produtos indicados, um composto gasoso.

- a) Escreva a equação química balanceada da reação da ilmenita com monóxido de carbono, formando os três produtos citados.
- b) Um outro método de processamento do mineral consiste em fazer a ilmenita reagir com cloro e carvão, simultaneamente, produzindo cloreto de titânio (IV), cloreto de ferro (III) e monóxido de carbono. Considere que, na ilmenita, o estado de oxidação do ferro é +2. Preencha a tabela, indicando, para a reação descrita neste item, todos os elementos que sofrem oxidação ou redução e também a correspondente variação do número de oxidação.

	Elementos	Variação do número
sofre oxidação		
sofre redução		

c) Que massa de ferro pode ser obtida, no máximo, a partir de $1,0 \times 10^3$ mols de ilmenita? Mostre os cálculos.

Dados: massas molares (g/mol)

O 16

Ti 48

Fe 56

4. (Unesp 2008) As moléculas de N_2 e de CO_2 , presentes na atmosfera, apresentam momento dipolar resultante igual a zero. Em contato com a água, cujas moléculas apresentam momento dipolar resultante diferente de zero (solvente polar), uma fração considerável do CO_2 atmosférico passa para a fase aquosa, enquanto que o N_2 permanece quase que totalmente na atmosfera. Desenhe a estrutura da molécula de CO_2 e explique, utilizando equações químicas, a passagem do CO_2 para a fase aquosa.

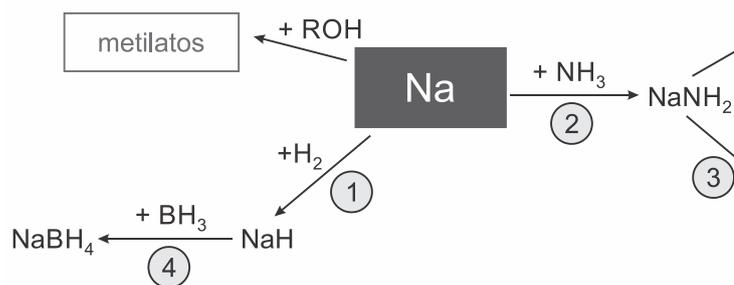
5. (Ufrj 2008) A análise da água de uma lagoa revelou a existência de duas camadas com composições químicas diferentes, como mostra o desenho a seguir.

Ar			
Camada superior (água morna)	CO_2	HCO_3^-	H_2CO_3
	SO_4^{2-}	NO_3^-	$\text{Fe}(\text{OH})_3$
Camada profunda (água fria)	CH_4	H_2S	NH_3
	NH_4^+	$\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$	

Indique o número de oxidação do nitrogênio em cada uma das camadas da lagoa e apresente a razão pela qual alguns elementos exibem diferença de NO_x entre as camadas.

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES:

Cerca de 38% do consumo mundial de sódio metálico estão vinculados à produção do corante índigo usado no vestuário jeans. A produção de boridreto de sódio para o branqueamento de celulose responde por cerca de 20% do consumo desse metal alcalino. As demais aplicações se concentram na área da química fina. O fluxograma a seguir descreve algumas reações envolvidas nessas aplicações.



6. (Ufrj 2008) a) Na reação 1, dê o nome do produto e indique o composto que sofreu oxidação.
b) Identifique e classifique as ligações no produto da reação 2.

7. (Ufrj 2008) a) Dê o nome do óxido envolvido na reação 3.
b) Na reação 4, indique o ácido e a base de Lewis nos reagentes. Justifique sua resposta.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Eles estão de volta! Omar Mitta, vulgo Rango, e sua esposa Dina Mitta, vulgo Estrondosa, a dupla explosiva que já resolveu muitos mistérios utilizando o conhecimento químico (vestibular UNICAMP 2002). Hoje estão se preparando para celebrar uma data muito especial. Faça uma boa prova e tenha uma boa festa depois dela.

Embora esta prova se apresente como uma narrativa ficcional, os itens (a) e (b) em cada questão devem, necessariamente, ser respondidos.

8. (Unicamp 2008) Também para mostrar suas habilidades químicas, Rango colocou sobre o balcão uma folha de papel que exalava um cheiro de ovo podre e que fazia recuar os "mais fracos de estômago". Sobre essa folha, via-se um pó branco misturado com limalhas de um metal de cor prateada. Após algumas palavras mágicas de Rango, ouviu-se uma pequena explosão acompanhada de uma fumaça branca pairando no ar.

a) Sabendo-se que naquela mistura maluca e mal cheirosa, uma das reações ocorreu entre o clorato de potássio (KClO₃) e raspas de magnésio metálico e que o pó branco formado era cloreto de potássio misturado a óxido de magnésio, teria havido ali uma reação com transferência de elétrons? Justifique.

b) A mistura mal cheirosa continha fósforo branco (P₄) dissolvido em CS₂, o que permitiu a ocorrência da reação entre o KClO₃ e o magnésio. A molécula P₄ é tetraédrica. A partir dessa informação, faça um desenho representando essa molécula, evidenciando os átomos e as ligações químicas.

9. (Unesp 2007) Um dos métodos que tem sido sugerido para a redução do teor de dióxido de carbono na atmosfera terrestre, um dos gases responsáveis pelo efeito estufa, consiste em injetá-lo em estado líquido no fundo do oceano. Um dos inconvenientes deste método seria a acidificação da água do

mar, o que poderia provocar desequilíbrios ecológicos consideráveis. Explique, através de equações químicas balanceadas, por que isto ocorreria e qual o seu efeito sobre os esqueletos de corais, constituídos por carbonato de cálcio.

10. (Ufscar 2007) As estações municipais de tratamento de água transformam a água contaminada na água potável que chega a nossas casas. Nessas estações, primeiramente um "tratamento primário" remove partículas de sujeira e detritos por peneiramento e filtração. Em seguida, num "tratamento secundário", sulfato de alumínio e hidróxido de cálcio são adicionados à água. A reação destes dois compostos leva à formação de hidróxido de alumínio, um composto de aspecto gelatinoso que arrasta impurezas para o fundo do tanque de tratamento. Finalmente, numa última etapa, adiciona-se hipoclorito de sódio, que tem ação bactericida (mata bactérias) e fungicida (mata fungos).

a) Escreva a reação química balanceada entre sulfato de alumínio e hidróxido de cálcio, levando à formação de hidróxido de alumínio e sulfato de cálcio.

b) Escreva a fórmula química do hipoclorito de sódio. A ação bactericida e fungicida deste composto se deve ao forte poder oxidante do ânion hipoclorito. Numa reação de óxido-redução, o átomo de cloro no hipoclorito é reduzido a cloreto (Cl⁻). Quantos elétrons o átomo de cloro ganha nesse processo?

Gabarito:

Resposta da questão 1:

a) O elemento é o ferro. Como o seu número atômico é 26, o número de nêutrons do isótopo de massa atômica 56 é: $56 - 26 = 30$.

b) O número de oxidação do elemento μ no reagente é igual a 3+. No produto, o número de oxidação é igual a 0 (zero).

Resposta da questão 2:

a) Redutor: substância química que provoca a redução de um elemento químico.

Oxidante: Substância química que provoca a oxidação de um elemento químico.

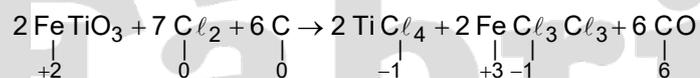
b) Uma reação de óxido-redução é aquela que envolve a perda ou ganho de elétrons entre os reagentes.

c) $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KCN} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCN}$
(ácido forte) (ácido fraco)

Resposta da questão 3:

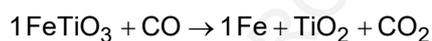
a) $\text{FeTiO}_3 + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{TiO}_2 + \text{CO}_2$

b) Observe:



	Elementos	Varição do número de oxidação
sofre oxidação	Fe	+2 para +3 = 1
	C	0 para +2 = 2
sofre redução	Cl	0 para -1 = 1

c) Teremos:



$$1 \text{ mol} \text{ ————— } 56 \text{ g}$$

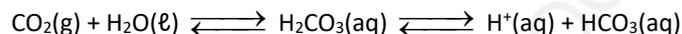
$$1,0 \times 10^3 \text{ mol} \text{ ————— } M$$

$$M = 56 \times 10^3 \text{ g} \text{ ou } 5,6 \times 10^4 \text{ g}$$

Resposta da questão 4:

A molécula de CO_2 é linear, pois apresenta duas nuvens eletrônicas e de acordo com a teoria da repulsão máxima dos pares eletrônicos ela apresenta a seguinte estrutura: $\text{O}=\text{C}=\text{O}$.

O CO_2 (g) reage com a água formando o ácido carbônico (H_2CO_3) que se decompõe em cátion hidrogênio e ânion bicarbonato:



assim verificamos como se dá a passagem do CO_2 para a fase aquosa.

Resposta da questão 5:

Camada superior: N^{+5}

Camada profunda: N^{-3}

Justificativa: por estar em contato com o ar, a camada superior contém mais oxigênio dissolvido, aumentando assim o grau de oxidação de alguns elementos ali dissolvidos.

Resposta da questão 6:

a) Hidreto de sódio. O composto que sofre oxidação é o Na.

b) A ligação do sódio com o nitrogênio é iônica; e as ligações do nitrogênio com os átomos de hidrogênio são covalentes.

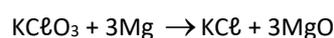
Resposta da questão 7:

a) Óxido nitroso.

b) O NaH é a base, pois é capaz de ceder um par de elétrons, e o BH_3 é o ácido, pois é o receptor do par de elétrons.

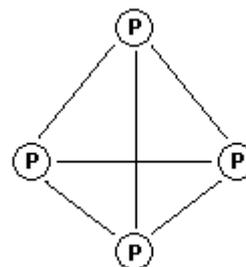
Resposta da questão 8:

a) Ocorre variação de Nox na reação:



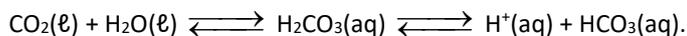
Logo, há transferência de elétrons.

b) Observe a figura a seguir:

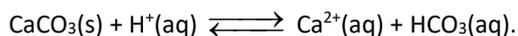


Resposta da questão 9:

A acidificação da água do mar ocorreria devido a formação de ácido carbônico e consequente liberação de cátions H^+ no meio:



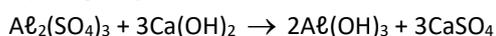
Os esqueletos de corais constituídos por carbonato de cálcio ($CaCO_3$) sofreriam graves danos pois o meio ácido reagiria da seguinte maneira:



provocando a dissolução do carbonato de cálcio.

Resposta da questão 10:

a) Reação química:



b) $ClO \rightarrow Cl$

(+1) (-1)

Ocorre redução. O átomo de cloro ganha 2 elétrons nesse processo.

A reação de redução do hipoclorito é dada por:

**Fábrica****D**