



## ÓXIDOS: BÁSICOS, NEUTROS, ANFÓTEROS E PERÓXIDOS

ÓXIDOS			
Fórmula geral			
$E_xO_y$		Onde o oxigênio é o elemento mais eletronegativo com $Nox = -2$ .	
CARACTERÍSTICAS			
Classificação	Elemento E	Exemplos	Propriedades químicas
Ácidos	- Ametal - Metal de transição de Nox elevado	$CO_2$ - Principal responsável pelo efeito estufa	Óxido ácido + água $\rightarrow$ ácido $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$ Óxido ácido + base $\rightarrow$ sal + água $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$
Básicos	- IA e IIA - Metal de transição de Nox baixo	$CaO$ - Cal virgem ou viva - Corrigir a acidez do solo - Produzir argamassa	Óxido básico + água $\rightarrow$ base $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ Óxido básico + ácido $\rightarrow$ sal + água $CaO + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2O$
Anfóteros	- Principais: Al e Zn	$Al_2O_3$ - Minério de bauxita - Produção de alumínio	Óxido anfótero + ácido $\rightarrow$ sal + água $Al_2O_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2O$ Óxido anfótero + base $\rightarrow$ sal + água $Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$
Neutros	$CO, NO, N_2O$	$CO$ - Poluente atmosférico	Não reagem com água, ácidos ou bases

## EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

01 Complete as reações abaixo (se ocorrerem).

- a)  $\text{K}_2\text{O}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow$
- b)  $\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow$
- c)  $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow$
- d)  $\text{K}_2\text{O}(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow$
- e)  $\text{MgO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow$
- f)  $\text{K}_2\text{O}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow$
- g)  $\text{K}_2\text{O}_2(\text{s}) + \text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow$

02 São classificados como óxidos: neutro, anfótero e peróxido, respectivamente:

- a)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$
- b)  $\text{NO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;  $\text{K}_2\text{O}$
- c)  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{MgO}_2$
- d)  $\text{CO}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{CaO}_2$
- e)  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$

03 (FCC-SP) Considere as reações representadas pelas seguintes equações químicas:

- I.  $\text{Cl}_2\text{O}_3 + \text{BaO} \rightarrow \text{Ba}(\text{ClO}_2)_2$
- II.  $\text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3$
- III.  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
- IV.  $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{HNO}_3$

Em relação a elas pode-se afirmar que:

- a) III e IV estão corretas; I e II incorretas.
- b) II e III estão corretas; I e IV incorretas.
- c) somente a III está correta.
- d) I, II, III e IV estão corretas.
- e) I, II, III e IV estão incorretas.

04 (UEL-PR) Qual dos seguintes elementos químicos forma um óxido sólido com propriedades básicas?

- a) Cloro.
- b) Fósforo.
- c) Carbono.
- d) Criptônio.
- e) Bário.

**05 (PUC-MG)** Observe as reações químicas abaixo:

- I.  $\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$
- II.  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$
- III.  $\text{K}_2\text{O} + 2 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- IV.  $\text{SO}_3 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Assinale a afirmativa incorreta.

- a) As reações II e IV envolvem óxidos ácidos ou anidridos.
- b) As reações I e III envolvem óxidos básicos.
- c) O sal produzido na reação IV chama-se sulfato de sódio.
- d) O sal produzido na reação III chama-se cloreto de potássio.
- e) O caráter básico dos óxidos se acentua, à medida que o oxigênio se liga a elementos mais eletronegativos.

**06 (Uneb-BA)** Considere os óxidos  $\text{K}_2\text{O}$  e  $\text{SO}_3$ . Com relação a eles pode-se afirmar que:

- a) ambos são óxidos ácidos.
- b) ambos são óxidos básicos.
- c)  $\text{K}_2\text{O}$  é óxido básico e  $\text{SO}_3$  é óxido ácido.
- d)  $\text{K}_2\text{O}$  é óxido ácido e  $\text{SO}_3$  é óxido anfótero.
- e)  $\text{K}_2\text{O}$  é óxido anfótero e  $\text{SO}_3$  é óxido neutro.

**07 (UFJF-MG)** Considerando-se que o óxido de zinco pode reagir com ácido clorídrico ou com hidróxido de sódio, podemos chamá-lo de óxido:

- a) básico.
- b) neutro.
- c) ácido.
- d) salino.
- e) anfótero.

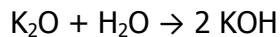
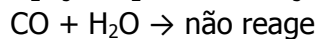
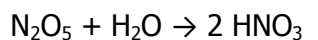
**08 (Fesp-PE)** Colocando um óxido básico em presença de um ácido, obteremos como produto:

- a) uma base.
- b) um sal.
- c) uma base e um sal.
- d) uma base e água.
- e) um sal e água.

**09 (UFPI-PI)** Um certo elemento X forma um óxido metálico que, dissolvido em água, forma uma solução que, por sua vez, tratada com fenolftaleína, adquire coloração avermelhada. O elemento X pode ser:

- a) carbono.
- b) o cromo.
- c) o enxofre.
- d) o sódio.
- e) um não-metal.

## 10 (Mackenzie-SP)



Nas equações acima, do comportamento mostrado pelos óxidos conclui-se que:

- a)  $\text{K}_2\text{O}$  é um peróxido.
- b)  $\text{CO}$  é um óxido neutro ou indiferente.
- c)  $\text{K}_2\text{O}$  é um óxido ácido.
- d)  $\text{N}_2\text{O}_5$  é um óxido básico.
- e)  $\text{CO}$  é um óxido ácido.

11 (UFPB-PB) Na correspondência entre fórmulas e funções a que pertencem, qual das alternativas não está correta?

	Formula	Função
a)	BaO	Óxido básico
b)	$\text{K}_2\text{O}_2$	Superóxido
c)	$\text{Cl}_2\text{O}_3$	Anidrido ácido
d)	$\text{Al}_2\text{O}_3$	Óxido anfótero
e)	CO	Óxido neutro

12 (Fuvest-SP) Quando soluções aquosas saturadas de hidróxido de bário (água de barita) são expostas ao ar, forma-se um precipitado branco. Esta propriedade torna a "água de barita" um importante reagente analítico. O fenômeno descrito deve-se à:

- a) precipitação de óxido de bário, por evaporação de água da solução, indicando perda de água do sistema.
- b) precipitação de gel de hidróxido de bário, por absorção de água, indicando ganho de água pelo sistema.
- c) precipitação de carbonato de bário, por absorção de dióxido de carbono, indicando a presença deste gás no ar.
- d) precipitação de óxido de bário, por absorção de oxigênio, indicando a presença deste gás no ar.
- e) precipitação de nitrato de bário, por absorção de dióxido de nitrogênio, indicando a presença deste poluente no ar.

13 (Mackenzie-SP) A alternativa que apresenta, respectivamente, óxido ácido, óxido básico, óxido neutro e óxido misto:

- a)  $\text{CO}$ ;  $\text{CaO}$ ;  $\text{SO}_3$ ;  $\text{Na}_2\text{O}_4$
- b)  $\text{N}_2\text{O}_5$ ;  $\text{BaO}$ ;  $\text{NO}$ ;  $\text{Pb}_3\text{O}_4$
- c)  $\text{CO}_2$ ;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ;  $\text{Cl}_2\text{O}$
- d)  $\text{N}_2\text{O}$ ;  $\text{MgO}$ ;  $\text{CO}_2$ ;  $\text{Mn}_3\text{O}_4$
- e)  $\text{SO}_2$ ;  $\text{K}_2\text{O}$ ;  $\text{CO}$ ;  $\text{K}_2\text{O}_2$

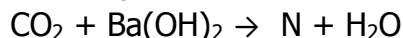
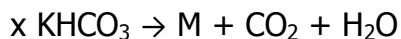
## 14 (Vunesp-SP)

- a) Escreva as equações das reações de óxido de potássio com água e de trióxido de enxofre com água.
- b) Classifique os óxidos.
- c) Escreva a equação da reação entre os produtos formados nas reações dos dois óxidos com água.

**15 (UFRGS-RS)** Uma substância sólida, branca, não-hidrogenada, é solúvel em água, e a solução resultante é capaz de tornar vermelha uma solução de fenolftaleína. Tal substância pode ser:

- a) óxido de cálcio.
- b) monóxido de carbono.
- c) trióxido de enxofre.
- d) hidróxido de sódio.
- e) ácido oxálico.

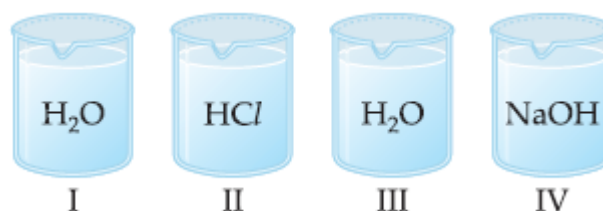
**16 (Fuvest-SP)** A sequência de reações:



ficará correta se x, M e N forem substituídos, respectivamente, por:

- a) 1,  $\text{K}_2\text{CO}_3$  e  $\text{Ba}_2\text{CO}_3$ .
- b) 1,  $\text{K}_2\text{O}_2$  e  $\text{Ba}_2\text{C}$ .
- c) 2,  $\text{K}_2\text{O}$  e  $\text{BaHCO}_3$ .
- d) 2,  $\text{K}_2\text{CO}_3$  e  $\text{Ba}_2\text{HCO}_3$ .
- e) 2,  $\text{K}_2\text{CO}_3$  e  $\text{BaCO}_3$ .

**17 (UFRJ-RJ)** A seguir, são representados 4 frascos, dois deles contendo água e dois deles contendo soluções aquosas distintas.



Aos frascos I e II adiciona-se óxido de sódio e aos frascos III e IV adiciona-se anidrido sulfúrico.

- a) Apresente as reações que ocorrem nos frascos I e III.
- b) Analise a variação da acidez após a adição dos óxidos nos frascos II e IV. Justifique sua resposta.

**18 (UFRJ-RJ)** Os óxidos são compostos binários em que o elemento mais eletronegativo é o oxigênio.

Existe uma relação entre a classificação dos óxidos e as reações em que esses participam: óxidos básicos por hidratação produzem bases, enquanto óxidos ácidos por hidratação produzem ácidos

- a) Apresente a equação da reação de hidratação do óxido de cálcio e classifique-o.
- b) Escreva a fórmula estrutural do óxido que por hidratação produz o  $\text{HClO}$ .

**19 (Mackenzie-SP)** O composto que reage com ácido sulfúrico diluído, produzindo peróxido de hidrogênio, é:

- a)  $\text{BaO}_2$
- b)  $\text{CO}_2$
- c)  $\text{Na}_2\text{O}$
- d)  $\text{PbO}_2$
- e)  $\text{CaO}$

**20 (UnB-DF)** Os principais constituintes do solo são: ar (25%), água (25%), minerais (46%) e matéria orgânica (4%). Entre os minerais, encontram-se as argilas e os óxidos de silício, alumínio e ferro. Os solos avermelhados são ricos em óxidos de ferro. As argilas são aluminossilicatos, isto é, compostos formados principalmente pelos elementos silício, alumínio e oxigênio.

Aécio Chagas. Argilas: as essências da terra (com adaptações).

Com o auxílio do texto, julgue os seguintes itens:

- (1) Um aluminossilicato é uma mistura das substâncias simples Si, Al e O<sub>2</sub>.
- (2) Sabendo que o silício pertence à mesma família do carbono, é correto concluir que óxido de silício tem fórmula SiO<sub>2</sub>.
- (3) Os óxidos de ferro são compostos binários contendo átomo dos elementos químicos ferro e oxigênio.
- (4) Um óxido de ferro, ao reagir com HCl, produz sal e água.

**21 (Fafeod-MG)** Todas as reações estão corretamente escritas, excetos em:

- a)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$
- b)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{AlO}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$
- c)  $\text{CaO} + \text{Cl}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Ca}(\text{ClO}_4)_2$
- d)  $\text{SO}_3 + 6 \text{HCl} \rightarrow \text{SCl}_6 + 3 \text{H}_2\text{O}$
- e)  $2 \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6 \text{H}_2\text{O}$

**22 (Fafire-PE)** Das equações abaixo, qual delas está incorreta?

- a)  $2 \text{HCl} + \text{CaO} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- b)  $2 \text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- c)  $\text{Li}_2\text{O} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{Li}_2\text{SO}_3$
- d)  $\text{N}_2\text{O}_5 + 2 \text{KOH} \rightarrow 2 \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- e)  $\text{ZnO} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnOH} + 1/2 \text{Cl}_2$

**23 (UFRJ-RJ)** A reação de hidratação de um certo óxido é representada pela equação:



em que X é um elemento desconhecido.

- a) Classifique o óxido X<sub>2</sub>O.
- b) A reação de neutralização de XOH com um ácido produz sal e água. Sabendo-se que 112 g de XOH reagem com 73 g de ácido clorídrico, apresente o nome do sal formado nesta neutralização. Consulte a tabela periódica.

**24 (Cesgranrio-RJ)** O óxido de zinco é um óxido tipicamente anfótero.

Considere as reações:

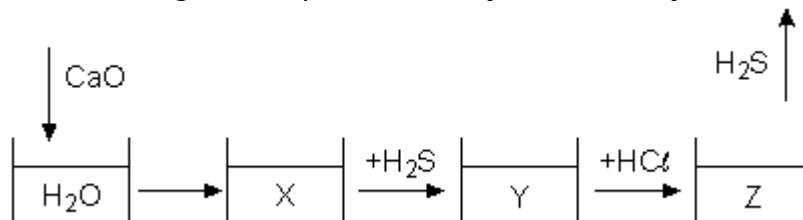
- I.  $\text{ZnO} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{X} + \text{H}_2\text{O}$
- II.  $\text{ZnO} + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Y} + \text{H}_2\text{O}$

A respeito de X e Y, podemos afirmar corretamente que:

- a) X é ZnOCl e Y, Zn(OH)<sub>2</sub>.
- b) X é ZnCl<sub>2</sub> e Y, Na<sub>2</sub>ZnO<sub>2</sub>.
- c) X é ZnCl<sub>2</sub> e Y não existe porque não ocorre a reação II.
- d) X não existe porque a reação I não ocorre e Y é Na<sub>2</sub>ZnO<sub>2</sub>.
- e) X e Y não existem porque as reações I e II são impossíveis.

25 (ITA-SP) Cite dois exemplos de óxidos anfóteros e escreva as equações balanceadas de suas reações com soluções aquosas muito alcalinas.

26 (UFRGS-RS) Considere a seguinte sequência de reações de formação dos compostos X, Y e Z.



As substâncias representadas por X, Y e Z são, respectivamente,

- $Ca(OH)_2, Ca_2S$  e  $CaCl$ .
- $CaO_2, CaS_2$  e  $CaCl_2$ .
- $CaOH, CaS$  e  $CaCl$ .
- $CaO_2, Ca_2S$  e  $Ca_2Cl$ .
- $Ca(OH)_2, CaS$  e  $CaCl_2$ .

27 (UFPA-PA) O Carvão foi uma das primeiras fontes de energia e, em pleno século XXI, ainda é muito empregado, haja vista a possibilidade de instalação, no Pará, de uma termoeletrica alimentada por carvão mineral. Sua composição média varia muito, porém os valores mais comuns são: 4% de umidade, 5% de matéria volátil, 81% de carbono e materiais minerais diversos que levam, após a combustão, à formação de, aproximadamente, 10% de cinzas. Estas cinzas ou "pó do carvão" são muito leves e, para que não levistem poeira, devem ser armazenadas em ambiente com umidade controlada. As cinzas são constituídas de uma de série elementos, normalmente expressos na forma de óxidos:  $SiO_2, Al_2O_3, TiO_2, Fe_2O_3, CaO, MgO, K_2O, Na_2O, P_2O_5, Mn_3O_4, BaO$ . Além desses, outro óxido importante é o  $SO_3$ , produzido e liberado na forma gasosa durante o processo de combustão.

Um dos parâmetros utilizados para avaliar a qualidade de um carvão é o "índice de alcalinidade" de suas cinzas. A alternativa que apresenta dois dos óxidos responsáveis por esta propriedade é a

- $Fe_2O_3$  e  $BaO$ .
- $Mn_3O_4$  e  $CaO$ .
- $K_2O$  e  $TiO_2$ .
- $K_2O$  e  $Na_2O$ .
- $P_2O_5$  e  $MgO$ .

28 (PUC-SP) O elemento X forma com o oxigênio um óxido básico de fórmula  $XO$ , enquanto o elemento J forma com o oxigênio um óxido ácido de fórmula  $J_2O$ . O composto formado pelos elementos X e J é:

- metálico e apresenta fórmula mínima  $XJ$ .
- molecular e apresenta fórmula molecular  $X_2J_3$ .
- molecular e apresenta fórmula molecular  $XJ_2$ .
- iônico e apresenta fórmula mínima  $X_2J$ .
- iônico e apresenta fórmula mínima  $XJ_2$ .

29 (UERJ-RJ) Observe a tabela a seguir, elaborada por um estudante para resumir algumas características de três substâncias:  $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{SO}_3$  e  $\text{N}_2\text{O}$

substância	função	caráter	tipo de ligação	consequência ambiental
$\text{HgCl}_2$	sal	básico	molecular	ação tóxica
$\text{SO}_3$	óxido	ácido	iônica	chuva ácida
$\text{N}_2\text{O}$	óxido	neutro	iônica	efeito estufa

O número de erros conceituais cometidos pelo estudante no preenchimento da tabela é igual a:

- a) 1      b) 2      c) 3      d) 4

30 (CFTCE-CE) Com relação às funções da química inorgânica, é INCORRETA a alternativa:

- a) A ionização do ácido clorídrico em água pode ser representada por:  $\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$   
 b)  $\text{Na}_2\text{O}$  e  $\text{CaO}$  são classificados como óxidos ácidos.  
 c) O ácido fosfórico ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) é um ácido de Arrhenius, sendo classificado como triácido.  
 d) A reação  $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  é de neutralização.  
 e) A nomenclatura para a substância  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  é hidróxido de magnésio.

31 (CFT-CE) As substâncias são formadas por meio das reações químicas, envolvendo seus diversos constituintes. Observe as reações (não-balanceadas) a seguir.

- I)  $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$   
 II)  $\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2$   
 III)  $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO}$

É correta a opção:

- a) na reação (I), duas substâncias podem ser decompostas por algum processo físico.  
 b) as substâncias presentes na equação (III) pertencem à função óxido pela presença de oxigênio.  
 c) ao adicionar fenolftaleína ao produto da reação (III), a solução ficará com coloração avermelhada.  
 d) é possível neutralizar, pelo menos, um dos compostos da reação (III) com um hidróxido.  
 e) a reação (II) um dos produtos formados pode ser classificado como óxido básico.

32 (CFT-MG) O óxido de cálcio reage com a água e forma o hidróxido de cálcio. Sobre esse óxido de cálcio, é correto afirmar que:

- a) é um óxido ácido.  
 b) é gasoso, à temperatura ambiente.  
 c) reage com o ácido carbônico, formando um sal e um hidreto.  
 d) reage com o dióxido de carbono, formando o carbonato de cálcio.

33 (UFSC-SC) Um agricultor necessita fazer a calagem do solo (correção do pH) para o cultivo de hortaliças e nesse processo utilizará cal virgem ( $\text{CaO}$ ).

Com base na informação acima, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

(01) Cal virgem reage com água segundo a equação:  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ .

(02) A calagem diminui o pH do solo.

(04) A dissociação de hidróxido de cálcio em água libera íons  $(\text{OH})^-$  que neutralizam os íons  $\text{H}^+$  presentes no solo.

(08) A calagem é um processo de neutralização.

(16) Cal virgem é um óxido ácido.

Soma ( )



**34 (UFRRJ-RJ)** Muitas pessoas já ouviram falar de "gás hilariante". Mas será que ele é realmente capaz de provocar o riso? Na verdade, essa substância, o óxido nitroso ( $N_2O$ ), descoberta há quase 230 anos, causa um estado de euforia nas pessoas que a inalam. Mas pode ser perigosa: na busca de uma euforia passageira, o gás já foi usado como droga, e, em várias ocasiões, o resultado foi trágico, como a morte de muitos jovens.

Sobre o óxido nitroso, responda:

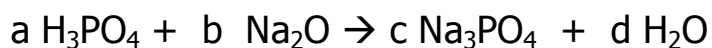
- Como é classificado?
- Qual o número de oxidação do nitrogênio?
- Que tipo de ligação une seus átomos?
- Que outra nomenclatura também pode ser usada?

**35 (CESGRANRIO-RJ)** O óxido nítrico, de fórmula  $NO$ , é um gás incolor que pode ser facilmente preparado em laboratório - você simplesmente adiciona ácido nítrico diluído a raspas de cobre e coleta o gás obtido dessa reação sob a água. Coletando-o sob a água, evita-se que ele entre em contato com o oxigênio do ar, oxigênio este que reage prontamente com óxido nítrico, transformando-o no gás marrom de dióxido de nitrogênio. Até 1987, o óxido nítrico era considerado um poluente ambiental. Naquele ano, Salvador Moncada demonstrou que os vasos sanguíneos poderiam produzir o óxido nítrico e, um ano mais tarde, descobriram que ele provinha do metabolismo da arginina, um aminoácido abundante no organismo.

De acordo com o texto, ocorre a necessidade de o óxido nítrico ser coletado sob água, pois sua reação com o oxigênio do ar produz um outro gás de cor marrom, sobre o qual está correta uma das afirmações abaixo. Qual?

- Pode reagir com água produzindo ácido nítrico e ácido nitroso.
- Apresenta número de oxidação +2 para o nitrogênio.
- É um composto com caráter iônico acentuado.
- Trata-se de um óxido neutro.
- Seu dímero é o  $N_2O_3$ .

**36 (UFSC-SC)** Dada a reação química expressa pela equação:



e, sendo:

(A) + (B)  $\rightarrow$  (C) + (D) os reagentes e produtos, respectivamente, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

(OBSERVAÇÃO: Os coeficientes a, b, c e d devem estar na sua proporção mínima de números inteiros).

(01) A dissociação iônica do ácido (A) é feita em três etapas.

(02) O  $Na_3PO_4$  é um sal neutro.

(04) O coeficiente do reagente (B) é 3.

(08) A soma de todos os coeficientes da equação (a+b+c+d) é 10.

(16) As substâncias reagentes (A) e (B) são, respectivamente, um ácido triprotônico e uma monobase.

(32) O produto (D) é um óxido ácido.

(64) A soma dos coeficientes dos reagentes da equação (a+b) é 4.

Soma ( )

**37 (UFU-MG)** O óxido de cálcio (CaO) e o sulfato de alumínio ( $Al_2(SO_4)_3$ ) são utilizados nas estações de tratamento de água para abastecimento público. O sulfato de alumínio dissolve-se em água produzindo íons  $Al^{3+}$  que hidrolisam de acordo com:



O  $Al(OH)_3$  floculento formado é responsável pela remoção da matéria orgânica e de muitos contaminantes dissolvidos e/ou em suspensão. Em relação a esse processo, pergunta-se:

a) O óxido de cálcio e o sulfato de alumínio, no estado sólido, podem ser melhor classificados como compostos iônicos, moleculares ou covalentes? Justifique sua resposta, considerando o tipo de ligação existente entre os constituintes de cada composto.

b) Comente sobre o comportamento ácido, básico ou anfótero do CaO em água e escreva a equação da reação que ilustra esse comportamento.

c) Explique por que o CaO contribui para a formação de  $Al(OH)_3$  na reação citada no enunciado.

**38 (PUC-MG)** Uma carreta carregada de ácido nítrico provocou um congestionamento de pelo menos 15 quilômetros, na BR 381, que liga Belo Horizonte a São Paulo. Desgovernada, bateu na mureta e capotou contaminando a pista da BR com o ácido. Os bombeiros, chamados ao local, agiram rapidamente, adicionando na pista cal para neutralizar o ácido, evitando a contaminação do local.

(Texto adaptado do jornal "Estado de Minas", de 9 de maio de 2000)

A equação da reação que representa a neutralização total do ácido nítrico pela cal está CORRETAMENTE representada em:

- a)  $2 HNO_3 + CaO \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O$
- b)  $H_2NO_3 + CaO \rightarrow CaNO_3 + H_2O$
- c)  $HNO_3 + CaOH \rightarrow CaNO_3 + H_2O$
- d)  $H_2NO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaNO_3 + 2 H_2O$

**39 (UERJ-RJ)** Em dois tubos de ensaio contendo água destilada, são dissolvidas quantidades significativas de óxido de enxofre IV, no tubo 1, e de óxido de sódio, no tubo 2.

Após a dissolução, as soluções contidas em cada tubo apresentam, respectivamente, o seguinte caráter:

- a) ácido e ácido
- b) ácido e básico
- c) básico e ácido
- d) básico e básico

**40 (VUNESP-SP)** Considere as reações de  $K_2O$  com água e de  $SO_3$  com água.

Escreva:

- a) as equações químicas balanceadas, indicando os nomes e as fórmulas dos produtos dessas reações;
- b) a equação balanceada da reação que ocorre e o nome do composto formado, se as soluções dos produtos resultantes dessas reações forem misturadas. Suponha que cada uma das soluções tenha concentração igual a 1 mol/L.

## GABARITO

01-

- a)  $\text{K}_2\text{O}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{KOH}(\text{aq})$
- b)  $\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$
- c)  $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow$  não reage
- d)  $\text{K}_2\text{O}(\text{s}) + 2 \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{KCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- e)  $\text{MgO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{MgSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- f)  $\text{K}_2\text{O}_2(\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{KOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g})$
- g)  $\text{K}_2\text{O}_2(\text{s}) + 2 \text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow 2\text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g})$

02- D

03- D

04- E

05- E

06- C

07- E

08- E

09- D

10- B

11- B

12- C

13- B

14-

- a)  $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{KOH}$   
 $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- b)  $\text{K}_2\text{O}$ : óxido básico  
 $\text{SO}_3$ : óxido ácido (anidrido)
- c)  $2 \text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$

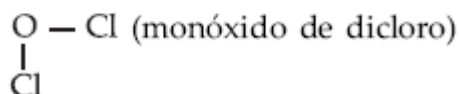
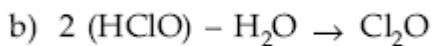
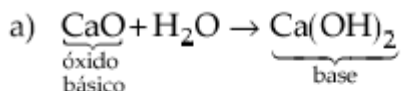
15- A

16- E

17-

- a)  $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{I}} 2\text{NaOH}$   
 $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{III}} \text{H}_2\text{SO}_4$
- b) Frasco II: **diminui acidez**, pois o  $\text{Na}_2\text{O}$  reage com o HCl produzindo NaCl e  $\text{H}_2\text{O}$ .  
  
Frasco IV: **aumenta a acidez**, pois o  $\text{SO}_3$  consome a soda cáustica, produzindo  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  e água.

18-



19- A

20-

1 - F (formados pelos elementos Si, Al e O)

2 - V

3 - V (FeO ou Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

4 - V (FeO + 2 HCl → FeCl + H<sub>2</sub>O)

21- D

22- E

23-

a) X<sub>2</sub>O: óxido básico

b)  $\text{XOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{XCl} + \text{H}_2\text{O}$

$$\begin{array}{l} \text{M} \quad \text{---} \quad 36,5 \\ 112\text{g} \quad \text{---} \quad 73\text{g} \end{array} \quad \therefore \text{M} = 56\text{g/mol}$$

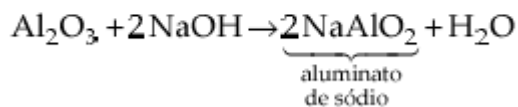
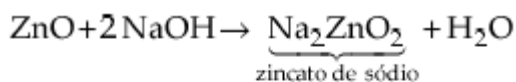
$$x + 16 + 1 = 56$$

$$x = 39 \text{ (K)}$$

Nome do sal (KCl): cloreto de potássio.

24- B

25-



26- E

27- D

28- E

29- C

30- B

31- D

32- D

33- 01 + 04 + 08 = 13

34-

a) Óxido neutro.

b) Nox = +1.

c) Ligação covalente.

d) Monóxido de dinitrogênio.

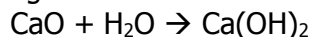
35- A

36- 01 + 02 + 04 + 08 = 15

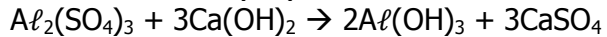
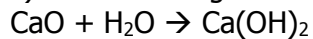
37-

a) Tanto o CaO como o  $Al_2(SO_4)_3$  são compostos iônicos pois ambos apresentam ligações iônicas nas respectivas estruturas.

b) Como o Ca é fracamente eletronegativo e forma com o oxigênio o CaO que é básico, ou seja, em água forma uma base.



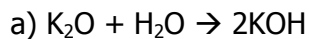
c) Devido as seguintes reações:



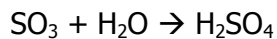
38- A

39- B

40-



KOH - hidróxido de potássio



$H_2SO_4$  - ácido sulfúrico

