

01. O rubi é constituído por Al_2O_3 predominantemente. A coloração vermelha deve-se a pequenas quantidades de Cr_2O_3 . Escreva os nomes dos compostos citados.

02. (CESGRANRIO) O sonar, equipamento usado em submarinos para detectar a posição de objetos imersos em água, utiliza-se da emissão de ultra-som e da recepção e identificação do eco. Para tanto, ele é provido de uma pastilha de titanato de bário ($BaTiO_3$), que pode ser obtido a partir da reação entre um óxido de titânio e o hidróxido de bário. Identifique, nas opções adiante, o óxido usado na reação citada e a sua devida classificação.

- a) TiO – básico
- b) Ti_2O_3 - anfótero
- c) TiO_2 – peróxido
- d) TiO_2 - anfótero
- e) TiO_3 - ácido

03. (CESGRANRIO) Os principais poluentes do ar nos grandes centros urbanos são o gás sulfuroso (SO_2) e o monóxido de carbono (CO). O SO_2 é proveniente das indústrias que queimam combustíveis fósseis (carvão e petróleo). Já o CO provém da combustão incompleta da gasolina em veículos automotivos desregulados. Sabendo-se que o SO_2 (causador da chuva ácida) e o CO (causador de inibição respiratória) são óxidos, suas classificações são, respectivamente:

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

04. (MACKENZIE) $N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2HNO_3$

$CO + H_2O \rightarrow$ não reage

$K_2O + H_2O \rightarrow 2 KOH$

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

- a) CO é um óxido neutro ou indiferente.
- b) K_2O é um óxido ácido.
- c) N_2O_5 é um óxido duplo ou misto.
- d) N_2O_5 é um óxido básico.
- e) K_2O é um peróxido.

05. (FATEC) São conhecidos vários óxidos de nitrogênio. Abaixo listamos propriedades de alguns desses óxidos:

I. Dissolve-se em água, formando HNO_2 e HNO_3 .

II. Forma-se pelo aquecimento de $N_2(g)$ e $O_2(g)$ e não reage com a água.

III. Decompõe-se por aquecimento, em NO_2 .

As propriedades I, II e III podem ser atribuídas, respectivamente, a:

- a) N_2O , N_2O_4 , N_2O .
- b) NO , NO , N_2O .
- c) NO , N_2O , N_2O_4 .
- d) NO_2 , N_2O , NO .
- e) NO_2 , NO , N_2O_4 .

06. (MACKENZIE) A combustão de carvão e de derivados de petróleo aumenta a concentração de um gás na atmosfera, provocando o efeito estufa. O gás em questão é:

- a) Cl_2
- b) O_3
- c) H_2
- d) CO_2

- e) O₂
- 07.** (UERJ) Alguns solos apresentam um certo grau de acidez, o que os torna pouco adequados para o plantio. Para reduzir esta acidez, poderia ser misturada a este solo a seguinte substância:
- CaO
 - CrO₃
 - CO₂
 - SO₂

- 08.** (UFRS) A alternativa que apresenta a reação entre um óxido ácido e um óxido básico, produzindo um sal de reação básica, é
- $ZnO + Na_2O \rightarrow Na_2ZnO_2$
 - $SO_3 + CaO \rightarrow CaSO_4$
 - $Na_2O + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3$
 - $K_2O + Cr_2O_3 \rightarrow 2 KCrO_2$
 - $Al_2O_3 + K_2O \rightarrow 2 KAlO_2$

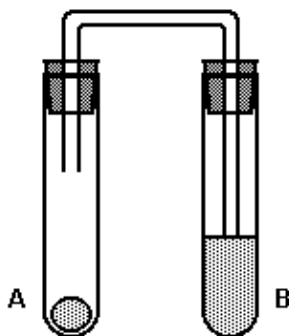
- 09.** (UFRN) O NaHCO₃, carbonato monoácido de sódio, mais conhecido como bicarbonato de sódio, é usado como fermento químico porque, quando aquecido, produz:
- H₂CO₃
 - CO₂
 - CO
 - NaH

- 10.** (FUVEST) Cal viva é óxido de cálcio (CaO).
- Escreva a equação da reação da cal viva com a água.
 - Por que, na agricultura, a cal viva é adicionada ao solo?

11. (UFPR) "Treze toneladas de ácido sulfúrico fumegante foram despejadas ontem, no rio Paraíba, em decorrência de um acidente envolvendo dois caminhões no km 17,5 da via Dutra, na divisão de São Paulo com o Rio de Janeiro, município de Queluz... Com o choque, o tanque furou, provocando vazamento do ácido, atingindo o rio Claro, afluente do Paraíba. A regional da Cetesb, em Taubaté, foi comunicada, mas quando seus técnicos chegaram ao local depararam com soldados do corpo de Bombeiros que jogaram água sobre o ácido tentando limpar a pista, o que fez com que uma maior quantidade de líquido fosse carregado para o rio. A solução foi derramar cal sobre a área para neutralizar o efeito altamente corrosivo do produto, que já havia queimado toda a vegetação das margens da rodovia."

O texto anterior refere-se a um acidente ecológico noticiado pelos jornais. Explique o procedimento dos técnicos da Cetesb (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental) quando ao emprego do óxido de cálcio, e represente a equação química envolvida.

- 12.** (UFSCAR) A figura apresenta o esquema de um experimento.



O tubo A, contendo NaHCO₃, é aquecido a seco e o gás liberado é coletado em solução saturada de Ba(OH)₂ no tubo B. O gás produzido na decomposição do sal foi evidenciado ao reagir com a solução, produzindo um precipitado branco, o BaCO₃. O gás do experimento é o mesmo gás cuja concentração na atmosfera vem aumentando a cada dia, juntamente com outros gases, o que resulta num problema ambiental bastante sério.

O compromisso de reduzir a emissão desses gases foi assumido em Kyoto, num encontro sobre mudanças climáticas. Para que este protocolo entrasse em vigor, era necessária a ratificação de países industrializados que representassem pelo menos 55 % das emissões globais de 1990. O boicote americano, principal emissor, não permitia atingir esse índice de adesão. Para comemoração dos ambientalistas, o governo da Rússia aderiu ao tratado em 05.11.2004, atingindo-se a adesão exigida, e o protocolo entrará em vigor em fevereiro de 2005.

- a) Escreva as equações devidamente balanceadas das reações ocorridas no experimento.
- b) De que problema ambiental esta questão trata? Cite a principal fonte emissora desse gás no planeta.

13. (UNESP)

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

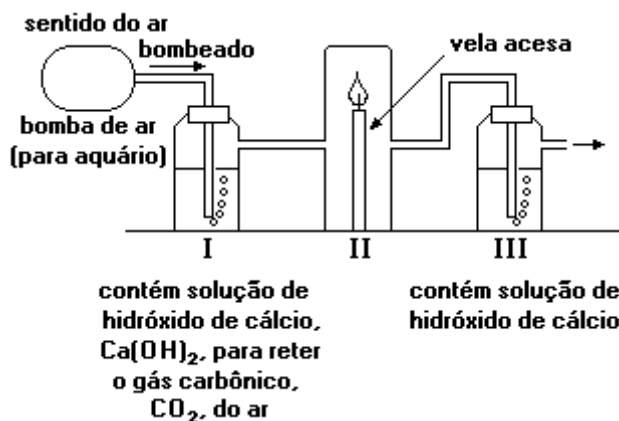
14. (UNESP) Considere as reações de cálcio metálico com água e de SO_3 com água.

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

15. (UNESP) 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.

16. (UNICAMP) Para se manter a vela acesa, na aparelhagem a seguir esquematizada, bombeia-se ar, continuamente, através do sistema.



- a) O que se observará no frasco III, após um certo tempo?
- b) Escreva a equação química que representa a reação verificada no frasco III.

17. (CESGRANRIO) 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?

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

18. (FUVEST) A respiração de um astronauta numa nave espacial causa o aumento da concentração de dióxido de carbono na cabine. O dióxido de carbono é continuamente eliminado através da reação química com reagente apropriado. Qual dos reagentes a seguir é o mais indicado para retirar o dióxido de carbono da atmosfera da cabine?

- a) ácido sulfúrico concentrado.
- b) hidróxido de lítio.
- c) ácido acético concentrado.
- d) água destilada.
- e) fenol.

19. (FUVEST) Holanda quer deixar de ser um País Baixo. (Da Reuter.)

Cientistas estão pesquisando a viabilidade de se elevar o litoral holandês - que é muito baixo e há séculos vem sendo ameaçado por enchentes - através da injeção de substâncias químicas na terra. Os pesquisadores acreditam poder elevar o litoral injetando ácido sulfúrico numa camada de rocha calcária 1,5 km abaixo da superfície. A reação química resultante produziria gipsita, que ocupa o dobro do espaço do calcário e que empurra a superfície terrestre para cima.

(Notícia publicada na "Folha de São Paulo", outubro de 1992.)

Sabendo que a gipsita é $CaSO_4$ hidratado e que o calcário é $CaCO_3$, a reação citada produz também

- a) H_2S .
- b) CO_2 .
- c) CH_4 .
- d) SO_3 .
- e) NH_3 .

20. (UFPI) As modernas fábricas têm usado novas tecnologias na pintura automotiva, como o emprego de tintas a base de água, também denominadas hidrossolúveis. O principal resultado disso é a redução do impacto ambiental, devido à menor emissão de solventes, produtos que, na atmosfera, formam dióxido de carbono - CO_2 que aumenta o efeito estufa, e o dióxido de enxofre - SO_2 , que contribui para a chuva ácida. Com relação à afirmativa acima, é correto afirmar que:

- a) a pintura é uma barreira para a reação de redução do metal com o ar atmosférico.
- b) a formação do CO_2 é maior a baixas temperaturas.
- c) o SO_2 em atmosfera úmida provoca a formação de ácido sulfúrico.
- d) CO_2 e SO_2 apresentam as mesmas características de forças de atração entre as moléculas.
- e) quanto maior o volume de água na tinta hidrossolúvel, maior será a concentração do soluto.

01. Al₂O₃: óxido de alumínio, conhecido como alumina.
Cr₂O₃: trióxido de dicromo ou óxido de cromo III.

02. D 03. E

04. A 05. E

06. D 07. A

08. B 09. B

10. a) CaO + H₂O → Ca(OH)₂.

b) Para diminuir a acidez do solo.

11. Óxido de cálcio é óxido básico, logo neutraliza o ácido: CaO + H₂SO₄ → CaSO₄ + H₂O.

12. a) 2NaHCO₃(s) $\xrightarrow{\Delta}$ Na₂CO₃(s) + H₂O(g) + CO₂(g)
Ba(OH)₂(aq) + CO₂(g) → BaCO₃(s) + H₂O (ℓ)

b) O Principal problema ambiental é o efeito estufa.

A combustão de combustíveis fósseis como carvão, derivados de petróleo e gás natural é a principal fonte de CO₂. As queimadas também contribuem para a emissão de gás carbônico.

13. a) K₂O + H₂O → 2KOH
SO₃ + H₂O → H₂SO₄

b) K₂O óxido básico, SO₃ óxido ácido.

c) 2KOH + H₂SO₄ → K₂SO₄ + 2H₂O.

14. a) Ca + H₂O → Ca(OH)₂ + H₂

Ca(OH)₂: hidróxido de cálcio.

H₂: gás carbônico.

SO₃ + H₂O → H₂SO₄

H₂SO₄: ácido sulfúrico.

b) Ca(OH)₂ + H₂SO₄ → CaSO₄ + 2 H₂O

CaSO₄: sulfato de cálcio.

15. a) K₂O + H₂O → 2KOH

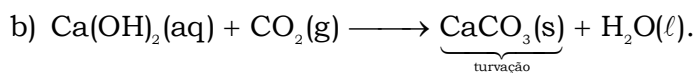
KOH: hidróxido de potássio.

SO₃ + H₂O → H₂SO₄

H₂SO₄: ácido sulfúrico.

b) KOH + H₂SO₄ → KHSO₄ + H₂O

16. a) Se observará a turvação da solução.



17. A

18. B

19. B

20. Alternativa C.

“O enxofre existente no carvão transforma-se em óxidos de enxofre durante a combustão, principalmente dióxido de enxofre (SO_2). Na atmosfera o SO_2 volta a se oxidar dando origem a sulfatos e ao ácido sulfúrico, este sob forma de gotículas. Dependendo da concentração, tais compostos podem ser responsáveis pelo surgimento de chuvas ácidas e diminuição da visibilidade.”

Fonte: Rita Clarice Machado Tissot & Rodrigo Lopes Missel - TRACTEBEL ENERGIA S.A - Tratamento de efluentes atmosféricos.

QUÍMICA

PARA O

VESTIBULAR