



FUNÇÕES INORGÂNICAS



EXERCÍCIOS APROFUNDADOS 2020 - 2022





FUNÇÕES INORGÂNICAS

Ácidos, bases, sais e óxidos... hidrogênios, hidroxilas e pHs: com estas videoaulas, você vai descobrir o que estes e outros nomes complicados significam.

Esta subárea é composta pelos módulos:

- 1. Exercícios Aprofundados: Ácidos**
- 2. Exercícios Aprofundados: Bases e Sais**
- 3. Exercícios Aprofundados: Óxidos**



ÁCIDOS

1. (UFJF 2017) O H_2S é encontrado tanto em solução aquosa (solúvel em água) quanto na forma gasosa. É altamente tóxico, inflamável, irritante, além de apresentar odor característico semelhante ao de ovos podres.

Com base nas características do H_2S responda os itens abaixo.

- a. Qual a função inorgânica do H_2S ?
- b. Escreva a estrutura de Lewis para o H_2S . Qual o tipo de geometria molecular existente?
- c. Com base nas forças intermoleculares, justifique o fato do H_2S também ser encontrado na forma gasosa, a partir da decomposição de matéria orgânica.
- d. O H_2S conduz corrente elétrica quando dissolvido em água? Justifique.

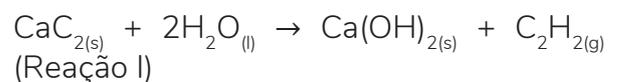
2. (UNICAMP 2017) Uma das alternativas para o tratamento de lixo sólido consiste na tecnologia de reciclagem quaternária, em que o lixo sólido não perecível é queimado em usinas específicas. Nessas usinas, os resíduos oriundos da queima são retidos e não são emitidos diretamente para o meio ambiente. Um dos sistemas para retenção da parte gasosa dos resíduos apresenta um filtro que contém uma das seguintes substâncias: Na_2CO_3 , NaOH , CaO ou CaCO_3 .

- a. Considere a seguinte afirmação: essa tecnologia apresenta dupla vantagem porque, além de resolver o problema

de ocupação do espaço, também gera energia. Responda, inicialmente, se concorda totalmente, concorda parcialmente ou se discorda totalmente dessa afirmação e, em seguida, justifique sua escolha.

b. Durante a queima que ocorre no tratamento do lixo, os seguintes gases podem ser liberados: NO_2 , SO_2 e CO_2 . Escolha um desses gases e indique um filtro adequado para absorvê-lo, dentre as quatro possibilidades apresentadas no enunciado. Justifique sua escolha utilizando uma equação química.

3. (UEM 2017) “A pedra, ao mergulhar, um gás produz, que, ao arder no ar, resulta em luz”. Sobre esse trecho e sobre as reações dadas a seguir, assinale o que for **correto**.



- 01. A pedra a que o trecho se refere é o sal carbetto de cálcio.
- 02. O gás que arde no ar é o CO_2 .
- 04. Como um dos produtos da Reação I, notamos a formação de um hidróxido de metal alcalino terroso.
- 08. O produto ácido da Reação I pode ser totalmente neutralizado pela adição



de um reagente alcalino como o HCl, na proporção 1:1.

16. A interação química entre os dois produtos da Reação II leva à formação de ácido carbônico.

4. (UERJ 2016) Em algumas indústrias, a fumaça produzida pelo processo de queima de combustíveis fósseis contém a mistura dos seguintes gases residuais: CO₂, CO, SO₂, N₂ e O₂.

a. Nomeie o CO₂, indique a geometria molecular do SO₂ e escreva a fórmula do óxido neutro.

b. Em seguida, escreva o símbolo do elemento químico que compõe um dos gases residuais, sabendo que esse elemento pertence ao grupo 15 da tabela de classificação periódica.

5. (UNISA - MEDICINA 2016) Um time de futebol encomendou, junto a um fabricante de fogos de artifício, alguns rojões que, no momento da explosão, iluminem o céu com as cores do time, verde e vermelho. O fabricante tinha à sua disposição os seguintes sais para serem misturados à pólvora: sulfato de sódio, sulfato de cobre(II), nitrato de estrôncio e nitrato de potássio.

A tabela apresenta as cores das chamas obtidas na queima de alguns sais.

Sal	Cor da chama
NaCl	Amarela
CuCl ₂	Verde
K ₂ SO ₄	Violeta

Sal	Cor da chama
Al ₂ (SO ₄) ₃	Prateada
Fe(NO ₃) ₂	Dourada
Al(NO ₃) ₃	Prateada
SrCl ₂	Vermelha

a. Com base na tabela, determine quais sais, dentre os disponíveis para o fabricante, deverão ser utilizados na confecção dos rojões encomendados.

b. Considerando que a pólvora é formada por carbono (carvão), enxofre e nitrato de potássio e que os combustíveis dessa mistura são apenas os compostos covalentes, escreva as fórmulas moleculares dos produtos obtidos na combustão completa da pólvora.

6. (UNINOVE - MEDICINA 2016) Amostras de óxidos de alguns elementos químicos foram testadas quanto à solubilidade em água. Nos testes em que foram obtidas soluções, o pH foi determinado. As amostras de óxidos também foram testadas quanto à reatividade frente a uma solução aquosa de HCl. Os resultados estão anotados na tabela.

Amostra de óxido	Solubilidade em água a 25°C	pH a 25°C	Reação com HCl _(aq)
A	+	14	+
B	-	-	+
C	+	2	-
D	+	4	-



a. Qual amostra corresponde a um óxido certamente classificado como alcalino? Justifique sua resposta.

b. Quais amostras correspondem a óxidos de elementos não metálicos? Justifique sua resposta.

7. (UFSC 2015) Acidente na rodovia Castello Branco causa vazamento de ácido clorídrico

Um acidente entre dois caminhões ocorrido em fevereiro deste ano bloqueou totalmente os dois sentidos da rodovia Castello Branco durante cerca de quatro horas na região de Itapevi (a 40km de São Paulo). Uma pessoa morreu e outra ficou ferida. Um caminhão bateu na traseira de outro, que transportava ácido clorídrico. Segundo a concessionária, o compartimento que carregava o produto se rompeu, o que provocou vazamento do ácido e liberação de fumaça tóxica.

O ácido clorídrico é tóxico e deve ser manuseado com cuidado. A fumaça liberada por esse produto químico é sufocante e corrosiva. Esse ácido é usado na produção de tintas e corantes, na indústria alimentícia e na extração de petróleo.

Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2014/02/18/acidente-com-carreta-que-transportava-acido-bloqueia-a-castello-bran-co.htm>> [Adaptado] Acesso em: 31 ago. 2014.

Sobre o assunto tratado acima, é CORRETO afirmar que:

- 01. o ácido clorídrico, em contato com água, ioniza-se para formar íons cloreto.
- 02. a fórmula molecular do ácido clorídrico é HClO_4 .

04. para neutralizar o ácido clorídrico derramado na pista, o Corpo de Bombeiros poderia recorrer ao uso de vinagre em grande quantidade.

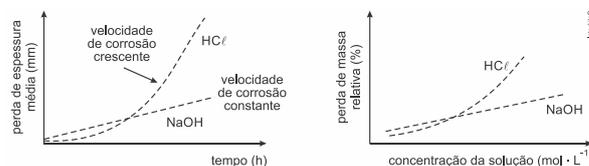
08. o ácido clorídrico poderia ser neutralizado com solução de bicarbonato de sódio (NaHCO_3)

16. se 40,0L de ácido clorídrico tivessem se misturado a um certo volume de água neutra de um córrego próximo, o pH do córrego se elevaria naquele local.

32. por se tratar de uma molécula com ligação covalente, o ácido clorídrico é polar e insolúvel em água.

8. (USCS - MEDICINA 2015) Uma liga de alumínio utilizada para aviação foi analisada para se verificar sua resistência à corrosão e a velocidade com que sofre desgaste, quando submetida a meios ácidos e alcalinos, utilizando-se, respectivamente, soluções de HCl e NaOH. Foram preparados quatro corpos de prova, sendo dois para avaliar a velocidade de corrosão, medida a partir da perda de espessura do corpo de prova, e dois para testar a resistência à corrosão, medida pela perda de massa relativa.

Os resultados obtidos estão representados nos gráficos.



a. Qual dos meios, ácido ou básico, é menos agressivo para a liga analisada? Explique, com base em princípios de cinética química, por que a perda de massa relativa varia de forma crescente.

b. O alumínio é naturalmente protegido por uma camada de óxido de alumínio (Al_2O_3), impermeável ao oxigênio.

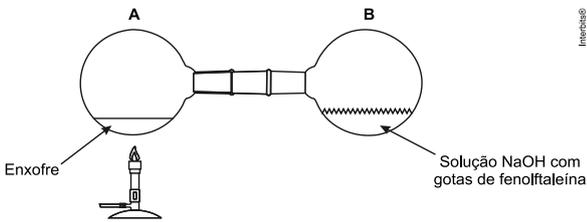


Explique, utilizando equações químicas, por que essa camada pode ser dissolvida tanto pelo HCl como pelo NaOH.

9. (UEM 2014) Assinale o que for **correto**.

- 01. O hidróxido de estanho (IV) é um óxido básico.
- 02. O ácido fosforoso é um ácido de Arrhenius que possui dois hidrogênios ionizáveis.
- 04. A molécula de amônia pode ser classificada como uma base, pois, em água, forma o hidróxido de amônio.
- 08. A fórmula do hidrogenocarbonato de cálcio é CaHCO_3 .
- 16. O número de oxidação do cromo no ácido crômico (H_2CrO_4) ou no trióxido de cromo é igual a +6.

10. (UFG 2012) Observe o esquema abaixo, utilizado em um experimento para ilustrar diversos fenômenos químicos.



Ao ligar o bico de Bunsen, para realizar um aquecimento suave, o enxofre funde, no balão A; após algum tempo, uma névoa

branca surge no interior do balão B, sendo então o aquecimento desligado. Logo após o surgimento da névoa branca, a solução de NaOH sofre uma mudança de coloração. Sobre o fenômeno observado, responda:

- a. qual a coloração da solução contida no balão B antes e depois da fusão do enxofre? Por que há a mudança de cor?
- b. escreva as reações envolvidas no processo descrito.
- c. o experimento representa a simulação de qual fenômeno que ocorre na natureza?

11. (UEM 2012) Assinale o que for **correto**.

- 01. O H_3PO_4 é um ácido triprótico definido como ácido perfosfórico.
- 02. A fórmula química do ácido pirocrômico é H_2CrO_4 .
- 04. O carbonato ferroso, cuja fórmula é FeCO_3 também pode ser chamado de carbonato de ferro (II).
- 08. O BaO é um exemplo de óxido iônico.
- 16. As fórmulas químicas dos ácidos bórico e bromídrico são HB e HBr, respectivamente.

ANOTAÇÕES



GABARITO



1.

a. O H_2S pertence à função inorgânica ácido de Arrhenius.

b. Estrutura eletrônica de Lewis para o H_2S :



Tipo de geometria: angular.



Estrutura de Lewis:



c. O H_2S apresenta forças intermoleculares do tipo dipolo-dipolo ou dipolo permanente.

O H_2S é mais volátil do que várias substâncias formadas durante a decomposição da matéria orgânica, pois, comparativamente, apresenta ligações intermoleculares menos intensas devido a vários fatores, entre eles a menor superfície de contato.

d. Sim, pois dependendo da concentração, ao ser dissolvido em água sofre ionização.

2.

a. Concordo parcialmente, pois haverá geração de energia que poderá ser utilizada, contudo, serão produzidos e retidos resíduos sólidos, e haverá a necessidade de descarte ou reutilização.

b. Escolha do gás: CO_2

Escolha do filtro adequado: composto por NaOH.

Equação química: $NaOH_{(s)} + CO_{2(g)} \rightarrow NaHCO_{3(s)}$.

O $NaHCO_3$ (bicarbonato de sódio) formado poderia ser utilizado.

3. $01 + 04 + 16 = 21$.

[01] Correta. A “pedra” que, ao reagir com a água, produz o gás acetileno é o carbureto, nome comum do carbeto de cálcio ($CaC_{2(s)}$).

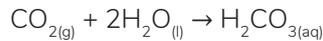
[02] Incorreta. O gás que “arde no ar” é o gás oxigênio (O_2).

[04] Correta. A reação I produz o hidróxido de cálcio ($Ca(OH)_2$) (hidróxido de metal alcalino terroso).

[08] Incorreta. O produto da reação I é uma base, que pode ser totalmente neutralizado pela adição de um reagente ácido como o HCl na proporção 1:2.

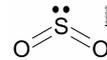


[16] Correta. O ácido carbônico é um ácido instável que se forma pela reação entre o gás carbônico e a água.



4. CO_2 : dióxido de carbono ou anidrido (“gás carbônico”).

Geometria molecular do SO_2 : angular.



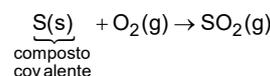
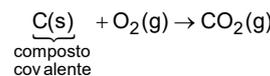
Fórmula do óxido neutro; monóxido de carbono (não reage com ácidos ou bases, nem com água): CO.

O nitrogênio, símbolo N, compõe um dos gases residuais, sabendo que esse elemento pertence ao grupo 15 ou VA da tabela de classificação periódica (décima quinta coluna).

5.

a. Sais, dentre os disponíveis para o fabricante, que deverão ser utilizados na confecção dos rojões encomendados: sulfato de cobre II ($CuSO_4$) e nitrato de estrôncio ($Sr(NO_3)_2$).

b. Fórmulas moleculares dos produtos obtidos na combustão completa da pólvora: CO_2 e SO_2 .





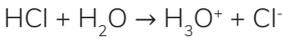
6.

a. Amostra corresponde a um óxido classificado como alcalino: A. Pois, é um óxido solúvel em água e em pH igual a 14 (alcalino) reage com $\text{HCl}_{(aq)}$.

b. Amostras que correspondem a óxidos de elementos não metálicos: C e D. Pois as soluções destes óxidos são ácidas ($\text{pH} > 7$) e não reagem com $\text{HCl}_{(aq)}$.

7. $01 + 08 = 09$.

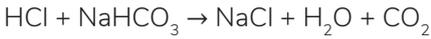
[01] Correta. A reação será:



[02] Incorreta. A fórmula do ácido clorídrico é HCl.

[04] Incorreta. O vinagre também é um ácido, para que ocorra a neutralização é necessário o uso de uma base.

[08] Correta. A reação entre o bicarbonato de sódio e o ácido clorídrico forma um sal, água e o dióxido de carbono.

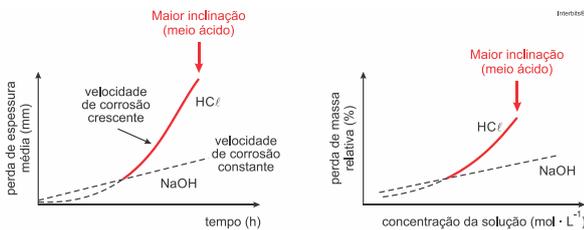


[16] Incorreta. Ao se misturar 40 L de ácido a concentração de íons hidrogênio no meio irá aumentar, diminuindo assim o valor do pH no córrego.

[32] Incorreta. O ácido clorídrico por ser polar é solúvel em água. (semelhante dissolve semelhante).

8.

a. O meio menos agressivo é o básico, pois a inclinação é mais acentuada, de acordo com os gráficos fornecidos no enunciado da questão, no meio ácido (meio mais agressivo).

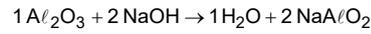
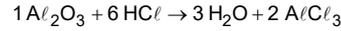


A perda de massa varia de forma crescente, pois a velocidade da reação depende diretamente da concentração dos reagentes.

$$v = k[R] \Rightarrow k = \frac{v}{[R]}$$

b. Essa camada de óxido de alumínio (Al_2O_3) pode ser dissolvida tanto pelo HCl como pelo NaOH,

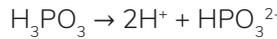
pois se trata de um óxido anfótero (comportamento duplo), ou seja, pode reagir tanto com o ácido, como com a base.



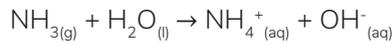
9. $02 + 04 + 16 = 22$.

[01] O hidróxido de estanho IV ($\text{Sn}(\text{OH})_4$) é uma base.

[02] O ácido fosforoso é um ácido de Arrhenius que possui dois hidrogênios ionizáveis, pois um dos hidrogênios está ligado diretamente ao átomo de fósforo.

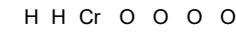


[04] A molécula de amônia pode ser classificada como uma base, pois, em água, forma o hidróxido de amônio.



[08] A fórmula do hidrogenocarbonato de cálcio é $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.

[16] O número de oxidação do cromo no ácido crômico (H_2CrO_4) ou no trióxido de cromo é igual a +6.



$$+1 + 1 + 6 - 2 - 2 - 2 - 2 = 0$$



$$+6 - 2 - 2 - 2 = 0$$

10.

a. A presença de fenolftaleína no Balão B, antes da fusão do enxofre, varia de vermelha à rósea, e indica a presença da base (NaOH).

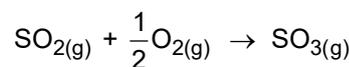
Após a fusão do enxofre, a coloração descora e se torna incolor, pois a solução de NaOH (base forte) é neutralizada.

b. Equações das reações envolvidas no processo:

Aquecimento suave:



Transformação do SO_2 em SO_3 :



Reações dos óxidos com água:

