

# CONCEITOS ÁCIDO-BASE

## 01 - (Ufc CE/2008/1ªFase)

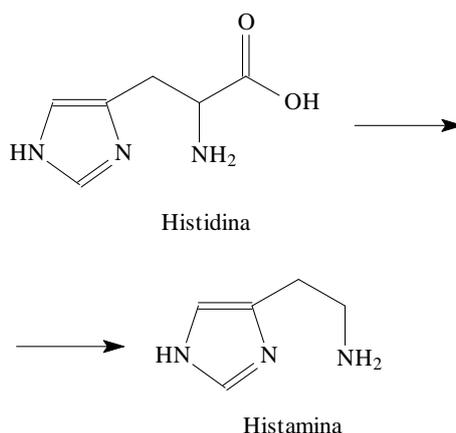
A força dos ácidos e bases depende de uma série de propriedades das substâncias. Assim, a força de um ácido de Brønsted do tipo  $H_2E$  é inversamente proporcional à força da ligação  $H-E$ . Com relação às espécies  $H_2O$ ,  $H_2S$  e  $H_2Se$ , é correto afirmar que:

- a ligação  $H-O$  é mais fraca do que a ligação  $H-S$ , que é mais fraca do que a ligação  $H-Se$ .
- o íon  $HS^-$  é uma base mais forte do que o  $HSe^-$  devido à maior densidade de carga.
- as espécies  $H_2O$ ,  $H_2Se$  e  $H_2S$  não são consideradas ácidos de Brønsted.
- o íon  $HS^-$  é um melhor receptor de próton do que o íon  $HO^-$ .
- a ordem crescente de acidez é  $H_2O$ ,  $H_2Se$  e  $H_2S$ .

**Gab:** B

## 02 - (Ufg GO/2008/2ªFase)

A histidina, um aminoácido, é utilizada pelo organismo para síntese da histamina, por meio de uma reação de descarboxilação.



- Explique qual das duas substâncias é mais solúvel.
- Explique, de acordo com a teoria de Bronsted-Lowry, por que a histidina apresenta caráter anfótero em meio aquoso, enquanto seu derivado, a histamina, não.

**Gab:**

- A histidina é mais solúvel em água, pois apresenta o grupo funcional carboxila, que é polar. Assim, sua polaridade é maior que a da histamina; além disso, em meio aquoso ocorre a formação do íon zwitterion, conseqüentemente, haverá maior interação com o solvente em questão, a água, que é polar.
- A histidina pode reagir como ácido de Bronsted-Lowry (cedendo próton) ou como base de Bronsted-Lowry (recebendo próton), pois possui grupo carboxila e nitrogênios básicos, que podem doar ou aceitar prótons. Já a histamina só reagirá como base, pois possui nitrogênios que podem receber prótons, em meio aquoso.

## 03 - (Uem PR/2007/Janeiro)

Considerando as reações





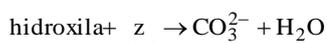
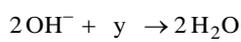
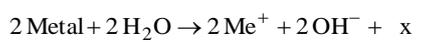
é **correto** afirmar que

- a) o  $\text{NH}_3(\text{g})$  é uma base segundo Arrhenius.
- b) o  $\text{Ag}^+$  é ácido segundo Lewis.
- c) o  $\text{CN}^-$  é um ácido segundo Brønsted-Lowry.
- d) o  $\text{BF}_3$  é uma base segundo Lewis.
- e) o  $\text{HCl}$  é uma base segundo Brønsted-Lowry.

**Gab: B**

**04 - (Unifor CE/2007/Janeiro)**

Analise as equações:



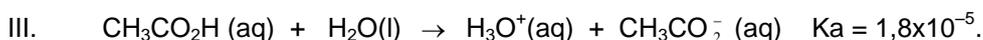
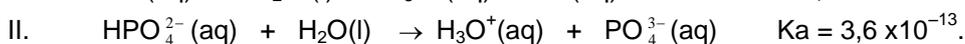
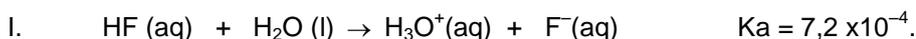
Completam-se corretamente as equações substituindo-se **x**, **y** e **z**, respectivamente, por:

- a)  $\text{H}_2$ ,  $2\text{H}^+$  e  $\text{OH}^-$
- b)  $2\text{H}^+$ ,  $\text{H}_2$  e  $\text{HCO}_3^-$
- c)  $\text{H}_2$ ,  $2\text{H}^+$  e  $\text{HCO}_3^-$
- d)  $\text{H}_2$ ,  $2\text{H}^+$  e  $\text{CO}_2$
- e)  $2\text{H}^+$ ,  $\text{H}_2$  e  $\text{OH}^-$

**Gab: C**

**05 - (Uepg PR/2007/Janeiro)**

Abaixo estão mostrados uma série de ácidos com as suas respectivas equações de ionização e constantes de equilíbrio:



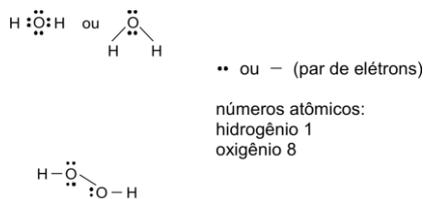
Sobre os ácidos acima, assinale o que for correto.

- 01. Se forem comparadas três soluções dos ácidos acima mostrados numa mesma concentração, a que apresentará o maior pH será a solução de HF.
- 02. O ácido mais forte é o HF.
- 04. O íon  $\text{CH}_3\text{CO}_2^-$  é a base conjugada do  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ .
- 08. O ácido mais fraco é o  $\text{HPO}_4^{2-}$ .
- 16. Todos se comportam como ácidos de Bronsted-Lowry.

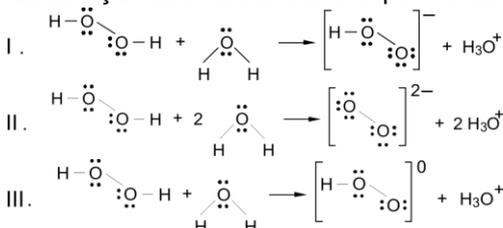
**Gab: 30**

**06 - (Unifor CE/2007/Julho)**

Considerando-se a distribuição dos elétrons, as estruturas da molécula de água e da molécula de peróxido de hidrogênio são, respectivamente,



Peróxido de hidrogênio, em água, sofre dissociação produzindo cátions hidroxônio. Nesse caso, considerando-se a distribuição dos elétrons nas espécies envolvidas, pode-se escrever:



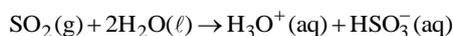
Está correto SOMENTE

- a) I
- b) II
- c) III
- d) I e II
- e) II e III

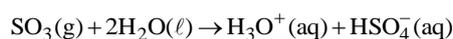
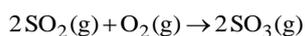
**Gab: D**

**07 - (Uepg PR/2007/Julho)**

O dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) é um dos responsáveis pela chuva ácida, principalmente em áreas densamente povoadas. Ele pode combinar-se com a água, de acordo com a seguinte reação:



O SO<sub>2</sub> também pode reagir com o oxigênio da atmosfera, formando o trióxido de enxofre, que reage com a água, de acordo com as reações descritas abaixo:



A respeito dessas reações e dos óxidos nelas envolvidos, assinale o que for correto.

- 01. O SO<sub>2</sub> e o SO<sub>3</sub> são conhecidos como anidridos ácidos.
- 02. Os ácidos formados a partir dos óxidos SO<sub>2</sub> e SO<sub>3</sub> são, respectivamente, o ácido sulfídrico (H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) e o ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).
- 04. Muitos óxidos de não metais, tais como o SO<sub>2</sub> e o SO<sub>3</sub>, agem como bases de Lewis, já que os átomos de oxigênio puxam elétrons do átomo central, fazendo-os agir como um receptor de elétrons.
- 08. O ácido formado a partir do SO<sub>3</sub> é um ácido mais forte que o ácido formado a partir do SO<sub>2</sub>.

**Gab: 09**

**08 - (Uepg PR/2007/Julho)**

Com base nas informações contidas na tabela abaixo, que relaciona três ácidos comumente presentes em nosso cotidiano com seus respectivos valores de constante de ionização, assinale o que for correto.

Ácido	Aplicação	Ka
clorídrico	conhecido comercialmente como ácido muriático, é usado para limpeza	$1 \times 10^7$
fosfórico	usado em refrigerantes e balas	$7,5 \times 10^{-3}$
carbônico	presente em bebidas gaseificadas	$4,6 \times 10^{-7}$

01. Os três ácidos indicados são ácidos de Bronsted, e suas respectivas fórmulas químicas são:  $HCl$ ,  $H_3PO_4$  e  $H_2CO_3$ .
02. O ácido fosfórico é o mais forte porque ele apresenta mais hidrogênios na sua estrutura.
04. O ácido clorídrico, em solução aquosa, encontra-se dissociado nos seus respectivos íons.
08. A ordem crescente de acidez é a seguinte: ácido carbônico < ácido clorídrico < ácido fosfórico.

**Gab:** 01

**09 - (Ufba BA/2007/2ª Fase)**

A estocagem de  $CO_2$  emitido por usinas termelétricas, no subsolo, constitui um método que vem recebendo atenção crescente como uma das formas de diminuir o aquecimento da atmosfera da Terra. Pesquisadores acreditam que os melhores depósitos são de rochas sedimentares (arenito) repletas de poros preenchidos com salmoura (água salgada), onde a pressão é cerca de 100 vezes a pressão atmosférica. O  $CO_2$  pressurizado, injetado em fase "supercrítica", substitui a salmoura nas formações geológicas.

A equação química  $CO_2(l) + 2H_2O(l) \rightleftharpoons HCO_3^-(aq) + H_3O^+(aq)$  representa o comportamento do  $CO_2(l)$ , a 100 atm, quando em equilíbrio químico com a salmoura.

Com base nessas informações e admitindo que o  $CO_2(l)$  é solúvel na salmoura e que essa solução é constituída unicamente por  $NaCl(aq)$ ,

- identifique a base conjugada do íon  $H_3O^+(aq)$  de acordo com os conceitos sobre ácidos e bases de Brønsted-Lowry;
- verifique se ocorre variação de pH do sistema em equilíbrio com a injeção de mais  $CO_2(l)$ , a 100 atm, no depósito de rochas sedimentares e justifique sua resposta.

**Gab:**

- De acordo com os conceitos sobre ácidos e bases de Brønsted-Lowry, a base conjugada do íon  $H_3O^+(aq)$  é a água.
- Não há variação de pH do sistema com a injeção de mais  $CO_2(l)$  em razão do sistema em equilíbrio estar saturado, considerando-se que o dióxido de carbono e a água encontram-se na fase líquida.

**10 - (Uni-Rio RJ/2007)**

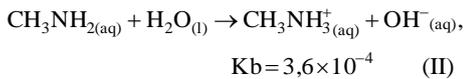
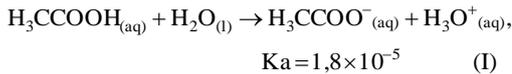
Macroalgas verdes, como a *Ulva fasciata*, podem absorver íons cúprico, através de uma interação deste íon com os grupos oxigenados de açúcares presentes neste vegetal. Em interações deste tipo, o íon cúprico atua como um

- ácido de Bonstéd.
- ácido de Lewis.
- ácido de Arrhenius.
- base de Lewis.
- base de Bonstéd.

**Gab:**B

**11 - (Ufpe PE/2007)**

Considere as duas reações a seguir e assinale a alternativa correta.



- a) A reação (I) não está de acordo com a definição de Arrhenius para ácidos.
- b) O íon metilamônio é a base conjugada da metilamina e possui constante de basicidade maior que o íon acetato.
- c) O íon acetato é a base conjugada do ácido acético e possui constante de basicidade  $< 1,0 \times 10^{-9}$ .
- d) A metilamina é uma base mais fraca que o íon acetato.
- e) O íon metilamônio é uma base de Bronsted.

**Gab: C**

### 12 - (Unioeste PR/2007)

Em relação ao estudo dos ácidos e bases, assinale a alternativa INCORRETA.

- a) Quando um composto iônico é dissolvido em água, os íons se separam em um processo chamado de ionização.
- b) Os termos *dissociação* e *ionização* não são sinônimos.
- c) A teoria dos ácidos de Arrhenius é restrita a soluções aquosas.
- d) Todas as substâncias que são ácidas pela teoria de Bronsted-Lowry serão ácidas pela teoria de Lewis.
- e) Em geral, ao se colocarem substâncias iônicas em água, estas formam uma solução capaz de conduzir corrente elétrica.

**Gab: A**

### 13 - (Ufv MG/2007)

Considere os equilíbrios em meio aquoso, representados pelas equações I, II, III e IV.

- I.  $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$
- II.  $\text{HCN} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CN}^-$
- III.  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$
- IV.  $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{NH}_3$

Assinale a alternativa que contém as características ácido-base das soluções aquosas resultantes de cada um dos equilíbrios representados nas equações I, II, III e IV, respectivamente:

- a) Básico, ácido, neutro, ácido.
- b) Ácido, neutro, básico, neutro.
- c) Neutro, ácido, básico, ácido.
- d) Neutro, básico, ácido, básico.
- e) Ácido, neutro, ácido, neutro.

**Gab: C**

### 14 - (Ufpr PR/2007)

Nicolas Lémery (alquimista, 1645–1715) propôs, no século XVII, o seguinte conceito de ácido: “Substância que contém partículas pontiagudas, como testemunha o picar sobre a língua e as formas que tomam os sais ácidos cristalizados. A força de um ácido depende da espessura das pontas de suas partículas, isto é, da sua capacidade de

penetrar nos corpos que atacam. E se o calcário ( $\text{CaCO}_3$ ) entra em efervescência quando é posto em contato com um ácido, é porque é composto de paredes rígidas e quebradiças: as pontas dos ácidos penetram nos poros do calcário e destroem essas paredes, afastando tudo o que se opõe ao seu movimento”. Lémery atribuiu a força de um ácido à sua capacidade de penetrar nos corpos. Atualmente, existem outras definições e formas de analisar a força de um ácido.

A respeito de ácidos, considere as seguintes afirmativas:

1. Atuam como receptores de par eletrônico.
2. Em meio aquoso produzem o íon hidrônio.
3. Em contato com o calcário entram em efervescência porque produzem  $\text{H}_2$ .
4. A sua força pode ser prevista pelo valor de seu pKa.

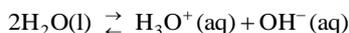
Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.

**Gab:** A

### 15 - (Ufpr PR/2007)

A definição de ácidos e bases de Brønsted e Lowry é mais abrangente que a de Arrhenius, por não se restringir somente ao meio aquoso. Segundo a referida definição, uma reação ácido-base consistiria na transferência da espécie  $\text{H}^+$  do ácido para a base. Dentro desse formalismo, a água pode ser considerada ao mesmo tempo um ácido e uma base, conforme mostra a equação química:



Devido a esse comportamento, denominado anfoterismo, a água é um solvente que participa ativamente das reações ácido-base. Entretanto, outros solventes também têm essas características, como o ácido acético glacial ou a amônia líquida, cujas equações químicas são, respectivamente:



(Obs.: “acét” denota solução em ácido acético glacial, e “am” denota solução em amônia líquida).

Sobre esse assunto, considere as seguintes afirmativas.

1. As espécies  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}_2^+$  e  $\text{NH}_4^+$  são ácidos de Brønsted-Lowry por terem a capacidade de doar  $\text{H}^+$ .
2. As espécies  $\text{OH}^-$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  e  $\text{NH}_2^-$  são bases de Brønsted-Lowry por terem a capacidade de receber  $\text{H}^+$ .
3. A substância  $\text{HClO}_4$  pode ser considerada uma base forte de Brønsted-Lowry, pela sua grande capacidade de ceder  $\text{H}^+$  à água, ao ácido acético glacial e à amônia.
4. A dissolução de  $\text{NaOH}$  em água aumenta a basicidade da solução; de forma análoga, a dissolução de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  em amônia líquida aumenta a acidez da solução.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.

- d) Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.  
 e) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.

**Gab:** A

**16 - (Ufpe PE/2007)**

Quando duas espécies químicas se convertem uma na outra, cedendo ou ganhando prótons (Teoria Ácido- Base de Bronsted-Lowry), estas espécies são chamadas de par ácido/base conjugado. Na tabela a seguir, qual par conjugado **NÃO** está correto?

Espécie Química	Ácido	Base
Ácido acético	CH <sub>3</sub> COOH	CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>
Ácido nítrico	HNO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Íon bicarbonato	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>
Água	H <sub>2</sub> O	OH <sup>-</sup>
Íon hidroxônio	H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>

- a) CH<sub>3</sub>COOH e CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>  
 b) HNO<sub>3</sub> e NO<sub>3</sub><sup>-</sup>  
 c) HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> e CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>  
 d) H<sub>2</sub>O e OH<sup>-</sup>  
 e) H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> e H<sub>2</sub>O<sup>+</sup>

**Gab:** E

**17 - (Ufpe PE/2007)**

O gás carbônico é uma substância de grande importância biológica e ambiental. Esta importância em parte, se deve ao equilíbrio  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$ . O ácido carbônico formado neste sistema é um ácido muito fraco. O ânion carbonato, que está presente na estrutura deste ácido, pode ser encontrado na natureza na forma de rochas calcárias que contêm elevado teor de carbonato de cálcio.

Avalie as afirmativas abaixo, acerca das espécies envolvidas nos equilíbrios do íon carbonato.

00. O CO<sub>2</sub> é um óxido ácido.  
 01. A dissolução de carbonato de cálcio em água deve originar um meio alcalino.  
 02. O íon bicarbonato, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, é um íon anfótero, pois, em solução aquosa, pode atuar tanto como ácido quanto como uma base.  
 03. A adição de um ácido a uma solução saturada de carbonato de cálcio deve aumentar a solubilidade deste sal.  
 04. O CO<sub>2</sub> deve reagir com hidróxido de sódio resultando, entre possíveis produtos, o bicarbonato e o carbonato de sódio.

**Gab:** VVVVV

**18 - (Ueg GO/2006/Julho)**

Analise as reações abaixo.

- I.  $\text{Ca} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2$   
 II.  $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$   
 III.  $\text{C}_8\text{H}_{18} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$



Assinale a alternativa CORRETA:

- a) Na reação II, o gás oxigênio é o reagente oxidante na reação.
- b) Na reação III, ocorre a combustão de um hidrocarboneto insaturado.
- c) Na reação IV, a molécula de água representa a base conjugada do ácido etanóico.
- d) A reação I é classificada como reação de dupla-troca, e o sal formado recebe o nome de nitrato de cálcio.

**Gab:** A

**19 - (Uem PR/2006/Julho)**

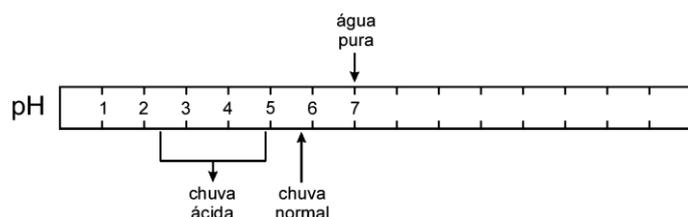
Assinale a alternativa **correta** referente aos ácidos clorídrico, nítrico, fosfórico, sulfúrico e perclórico.

- a) Quando concentrados, são oxiácidos fortes.
- b) Reagem com bases, formando hidrácidos.
- c) Reagem com bicarbonato de sódio, formando gás carbônico.
- d) Quando em solução aquosa 0,1 mol/L, não conduzem corrente elétrica.
- e) Todos esses ácidos apresentam o mesmo grau de ionização em água.

**Gab:** C

**20 - (Ufrn RN/2006)**

A figura abaixo mostra valores de pH medidos para a chuva ácida, chuva normal e água pura.



O pH da chuva normal é ácido (pH=5,6) devido, principalmente, às seguintes reações:

- (1)  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$
- (2)  $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{HCO}_3^-(\text{aq}) \quad K_a = 4,0 \times 10^{-7}$

No caso da chuva ácida, além do  $\text{CO}_2$ , contribuem para a acidez o  $\text{SO}_3$  e o  $\text{NO}_2$ .

As reações abaixo mostram como esses gases, em contato com a água, produzem ácidos e as respectivas ionizações desses ácidos:

- (3)  $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
- (4)  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{HSO}_4^-(\text{aq}) \quad K_{a1} = 10$
- (5)  $4\text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{HNO}_3(\text{aq})$
- (6)  $\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$

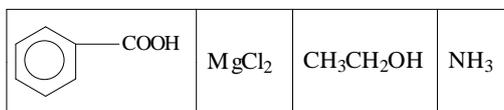
Em relação aos compostos mostrados acima, é correto afirmar:

- a)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e  $\text{HNO}_3$  são ácidos, de acordo com a definição de Arrhenius e Brønsted-Lowry.
- b)  $\text{HNO}_3$  é um ácido fraco em meio aquoso, de acordo com Arrhenius.
- c)  $\text{H}_2\text{CO}_3$  e  $\text{HNO}_3$  são denominados ácidos polipróticos.
- d)  $\text{H}_2\text{CO}_3$  é um ácido mais forte que  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

**Gab: A**

**21 - (Udesc SC/2006)**

Observe os compostos abaixo.



Os compostos a que essas fórmulas se referem são respectivamente:

- a) éter, sal, base e ácido.
- b) álcool, ácido, base e sal.
- c) base, sal, base e ácido.
- d) sal, base, éter e ácido.
- e) ácido, sal, álcool e base.

**Gab: E**

**22 - (Mackenzie SP/2006)**

A metilamina, que apresenta um par de elétrons disponível no nitrogênio (base de Lewis), é uma base orgânica, ao passo que o hidróxido de magnésio é uma base inorgânica que, em água, dissocia.

A única equação correta sobre a reação das bases citadas com água é

- a)  $Mg(OH)_2 + H_2O \rightarrow Mg_{(aq)} + 2OH^{-}_{(aq)}$
- b)  $H_3C-\ddot{N}H_2 + H_2O \rightarrow H_3C-NH_3^{1+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)}$
- c)  $Mg(OH)_2 + H_2O \rightarrow 2Mg^{1+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)}$
- d)  $H_3C-\ddot{N}H_2 + H_2O \rightarrow H_3C-NH^{-}_{(aq)} + H_3O^{1+}_{(aq)}$
- e)  $Mg(OH)_2 + H_2O \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + H_3O^{1+}_{(aq)}$

**Gab: B**

**23 - (Ufac AC/2006)**

Considere a dissolução da amônia em água:  $NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4OH$  e, em seguida, marque a alternativa correta.

- a) No processo apresentado, a amônia pode ser considerada um ácido de Lewis.
- b) No processo apresentado, a água pode ser considerada uma base de Arrhenius.
- c) O composto formado é um sal.
- d) A solução final tem caráter ácido.
- e) A solução final tem caráter básico.

**Gab: E**

**24 - (UFRural RJ/2006)**

Leia as afirmações abaixo:

- I. A água é um solvente que pode agir tanto como ácido quanto como base.
- II. A reação de hidrólise do íon amônio ( $NH_4^+$ ) dá origem a uma solução alcalina.
- III. Um ácido forte está conjugado a uma base forte.

ão corretas as afirmações:

- a) I e II

- b) III
- c) I
- d) I, II e III
- e) II e III

**Gab:** C

### 25 - (Unioeste PR/2006)

Recentemente, nos meios de informação (Gazeta do Povo de 18/09/2005), noticiou-se a utilização de bactérias do gênero *Bradyrhizobium* na fertilização do solo. Estas bactérias agregam-se como nódulos nas raízes da soja e convertem o nitrogênio atmosférico ( $N_2$ ) em  $NO_3^-$  e  $NH_3$ , diminuindo assim a necessidade de fertilizantes químicos e reduzindo os custos de produção.

A partir das informações acima e dos compostos apresentados, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- 01. 1 mol de  $NH_3$  possui 1 mol de átomos de hidrogênio e  $6,02 \times 10^{23}$  átomos de nitrogênio.
- 02. O  $NO_3^-$  é um ânion denominado nitrato.
- 04. 0,5 mol de  $NH_3$  corresponde a uma massa de 8,5 g.
- 08. A molécula do  $N_2$  apresenta ligação dupla.
- 16. A composição centesimal do  $NH_3$  é aproximadamente 17,65% de hidrogênio e 82,35% de nitrogênio, considerando-se as massas atômicas como números inteiros.
- 32. Considerando o conceito de acidez e basicidade de Brønsted-Lowry, o  $NH_3$  é uma base em solução aquosa.
- 64. O nitrogênio atmosférico é uma substância composta.

**Gab:** 54

### 26 - (ITA SP/2005)

A  $15^\circ C$  e 1 atm, borbulham-se quantidades iguais de cloridreto de hidrogênio,  $HCl(g)$ , nos solventes relacionados abaixo:

- I. Etilamina
- II. Dietilamina
- III. n-Hexano
- IV. Água pura

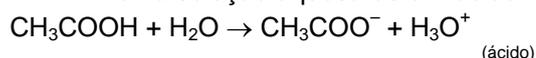
Assinale a alternativa que contém a ordem decrescente CORRETA de condutividade elétrica das soluções formadas.

- a) I, II, III e IV
- b) II, III, IV e I
- c) II, IV, I e III
- d) III, IV, II e I
- e) IV, I, II e III

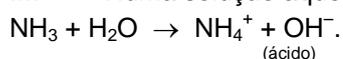
**Gab:** E

### 27 - (Unifor CE/2004/Janeiro)

- I. Na água pura, a  $25^\circ C$ , o "produto iônico" é igual a  $10^{-14}$ , logo o  $pH = 14$ .
- II. Numa solução aquosa de um ácido fraco, a base conjugada é forte:



- III. Numa solução aquosa de uma base fraca o ácido conjugado é fraco:



Dessas afirmações, SOMENTE

- a) I é correta.

- b) II é correta.  
 c) III é correta.  
 d) I e II são corretas.  
 e) II e III são corretas.

**Gab: B**

**28 - (Uec CE/2004/Julho)** – Considere uma reação na qual uma entidade química vai doar próton. Quando isso ocorre, ela se comporta como ácido e se transforma em base. Quem recebe o próton se comporta como base e se transforma em ácido. Com relação à reação



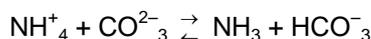
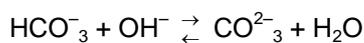
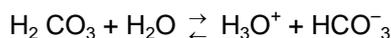
Assinale a alternativa **FALSA**:

- a)  $\text{H}_3\text{O}^+$  comporta-se como ácido;  
 b)  $\text{SO}_4^{2-}$  comporta-se como base;  
 c)  $\text{H}_2\text{O}$  comporta-se como base;  
 d)  $\text{HSO}_4^-$  comporta-se como base;

**Gab: D**

**29 - (Unifor CE/2004/Julho)**

Nos equilíbrios,



- I. água é sempre uma base de Bronsted.  
 II. amônia é um ácido de Bronsted.  
 III. íon carbonato é sempre uma base de Bronsted.

Está correto o que se afirmar **SOMENTE** em:

- a) I  
 b) II  
 c) III  
 d) I e II  
 e) II e III

**Gab: C**

**30 - (Ufc CE/2004/1ª Fase)**

A denominação popular de “lixeiro”, dada aos moluscos marítimos, tem base científica no conhecimento de que estas espécies apresentam grande concentração de uma classe particular de proteínas denominadas metatioeneínas. A elevada quantidade de átomos de enxofre, espécie rica em elétrons, nas metatioeneínas, justifica a afinidade destas por elementos metálicos, tais como Cr, Mn e Cu. Assinale a alternativa que relaciona corretamente propriedades comuns aos metais citados.

- a) São classificados como elementos representativos que apresentam baixos valores de potencial de ionização e, por consequência, apresentam baixa densidade.  
 b) São elementos de transição interna que apresentam elevado caráter metálico tendo forte afinidade, portanto, por ácidos de Lewis ( $\sigma$ ).

- c) São elementos de transição que apresentam facilidade em experimentar reações de oxidação, originando íons que atuam como ácidos de Lewis.
- d) São elementos que, por se encontrarem na porção intermediária da tabela periódica, apresentam elevados valores de afinidade eletrônica e grande facilidade em formar ânions.
- e) São elementos que, por apresentarem elevado caráter metálico, são pobres condutores de eletricidade e encontram-se no estado líquido a temperatura ambiente.

**Gab:** C

### 31 - (Ufg GO/2004/2ªFase)

O ácido bórico anidro é um ácido de Lewis, sendo bem representado pela fórmula  $B(OH)_3$ . Em água, porém, ele comporta-se como um ácido de Brønsted-Lowry, após reagir com a água. Nessa reação, a geometria da molécula muda de trigonal plana para tetraédrica, pela formação de uma nova ligação química.

- a) Por que o ácido bórico anidro é um ácido de Lewis?
- b) Por que o ácido bórico em água é um ácido de Brønsted-Lowry?

**Gab:**

- a) Porque o ácido bórico anidro apresenta o octeto incompleto, isto é, em função de sua hibridização ( $sp^2$ ), apresenta um orbital "p" puro vazio, podendo receber um par de elétrons.
- b) porque em presença de água, reage com ela formando um complexo, que é doador de íon  $H^+$ :  $B(OH)_3 + H_2O \rightarrow B(OH)_4^-(aq) + H^+(aq)$

### 32 - (Ufac AC/2004)

Segundo Nicolas Lémery (alquimista, 1645-1715), um ácido "contém partículas pontiagudas, como testemunha o picar sobre a língua e as formas que tomam os sais ácidos cristalizados. A força de um ácido depende da espessura das pontas de suas partículas, isto é, da sua capacidade de penetrar nos corpos que atacam. E se o calcário entra em efervescência quando é posto em contato com um ácido, é porque é composto de paredes rígidas e quebradiças: as pontas dos ácidos penetram nos poros do calcário, destroem-nas afastando tudo o que se opõe ao seu movimento".

Lémery propôs, no século XVII, a sua definição de ácido.

Dentre as alternativas abaixo, assinale aquela que corresponde a uma definição de ácido:

- a) Em meio aquoso produz o íon  $OH^-$ .
- b) Atua como receptor de prótons.
- c) Atua como receptor de par eletrônico.
- d) Substância com sabor adstringente.
- e) Incapaz de alterar a coloração de certos corantes vegetais.

**Gab:** C

### 33 - (Upe PE/2004)

Marque V ou F.

00. Na reação representada pela equação



01. Colocando os óxidos  $ZnO$  e  $Cl_2O_7$  em contato com água, o  $Cl_2O_7$  produz o ácido mais forte.

02. Entre as bases conjugadas  $Cl^{1-}$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $CN^{1-}$  e  $ClO_4^{1-}$ , a mais forte em relação à força básica é o  $CN^{1-}$ .

03. O leite de magnésia é usado como laxante e antiácido em virtude da hidrólise alcalina produzida pelo hidróxido de magnésio em solução aquosa.

**Gab:** VVVF

**34 - (Ufma MA/2003/1ªFase)**

Uma base pode ser definida como uma entidade doadora de densidade eletrônica. De acordo com essa afirmação e com a posição do elemento na Tabela Periódica, assinale a alternativa que apresenta os elementos de maior e menor basicidade, respectivamente:

- a) Li e I
- b) I e Cs
- c) Cs e F
- d) Cs e I
- e) Li e F

**Gab:** C

**35 - (Ufms MS/2003/Biológicas)**

As reações entre ácidos e bases são muito freqüentes entre espécies, tanto orgânicas como inorgânicas. Considerando as teorias de Arrhenius, de Brönsted–Lowry e/ou de Lewis sobre ácidos e bases, é correto afirmar que:

- 01. a teoria de Lewis é a mais abrangente, enquanto a de Brönsted–Lowry é a menos abrangente.
- 02. na reação  $\text{HCl(aq)} + \text{NaOH(aq)} \rightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$ , HCl é um ácido e NaOH uma base, segundo Arrhenius, Brönsted–Lowry e Lewis.
- 04. na reação  $\text{Ag}^+(\text{aq}) + 2 \text{NH}_3(\text{conc.}) \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+(\text{aq})$ , o íon  $\text{Ag}^+$  é uma base apenas de Lewis.
- 08. quanto mais forte é um ácido, tanto mais fraca é sua base conjugada; e quanto mais forte é uma base, tanto mais fraco é seu ácido conjugado.
- 16. par conjugado ácido-base é um ácido e uma base que diferem entre si unicamente por um par eletrônico não-compartilhado.

**Gab:** F; V; F; V; F

**36 - (ITA SP/2003)**

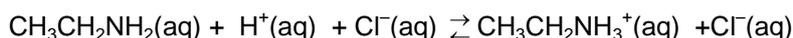
Indique a opção que contém a equação química de uma reação ácido-base na qual a água se comporta como base.

- a)  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH}$
- b)  $\text{NaNH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{NaOH}$
- c)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NaHCO}_3 + \text{NaOH}$
- d)  $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}_3\text{PO}_4$
- e)  $\text{TiCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{TiO}_2 + 4\text{HCl}$

**Gab:** D

**37 - (Fatec SP/2003)**

A seguir estão descritas observações sobre a transformação química envolvendo a etilamina  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$  (aq) e solução diluída de HCl e, também, a equação química que a representa.

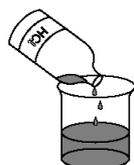


Etilamina

íon etilamônio



Solução de etilamina:



adição de HCl

odor de peixe



- desaparecimento do odor
- elevação da temperatura

Sobre a transformação ilustrada são feitas as afirmações:

- O produto formado é o cloreto de etilamônio, um sal inodoro e não volátil.
- A transformação ilustrada na figura é endotérmica.
- O odor de peixe reaparece com a adição de excesso de uma base, como o NaOH.

Dessas afirmações, apenas

- a I e a II são corretas.
- a I é correta.
- a II é correta.
- a II e a III são corretas.
- a I e a III são corretas.

**Gab:** E

### 38 - (Ufg GO/2002/1ªFase)

O texto a seguir, foi adaptado da revista “Science”:

“Cientistas desenvolvem um método catalítico, utilizando ródio, para a conversão de um ácido halogenídrico em hidrogênio molecular, que é considerado um excelente combustível, visto que sua queima, além de ser altamente energética, produz água.”

Sobre esse processo, julgue os itens:

- ( ) envolve um ácido de Lewis.
- ( ) produz um combustível fóssil.
- ( ) requer dois elétrons na produção de um mol de hidrogênio molecular a partir de  $2H^+$ .
- ( ) envolve a quebra de ligações iônicas e formação de ligações covalentes.

**Gab:** CEEE

### 39 - (ITA SP/2002)

Considere o caráter ácido-base das seguintes espécies:

- $H_2O$ .
- $C_5H_5N$  (piridina).
- $(C_2H_5)_2NH$  (di-etil-amina).
- $[(C_2H_5)_2NH_2]^+$  (di-etil-amônio).
- $C_2H_5OH$  (etanol).

Segundo a definição ácido-base de Brønsted, dentre estas substâncias, podem ser classificadas como base

- apenas I e II.
- apenas I, II e III.
- apenas II e III.
- apenas III, IV e V.
- todas.

**Gab:** Sem resposta

**Resolução**

Base de Brønsted é toda espécie química receptora de prótons ( $H^+$ )

$H_2O$ .....base

$C_5H_5N$ .....base

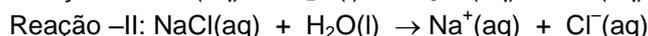
$(C_2H_5)_2NH$ .....base

$C_2H_5OH$ .....base

A espécie di-etilamônio não é receptora de próton, pois a estrutura não apresenta par de elétrons livres.

**40 - (Ucg GO/2000/Julho)**

Observe as reações representadas abaixo e analise as afirmações feitas a seguir:



01. ( ) As interações dessas duas substâncias com a água diferem porque o HCl é um composto molecular e o NaCl é iônico.

02. ( ) A solubilização do NaCl em água, envolve a destruição do retículo cristalino do sal e a interação dos íons  $Na^+$  e  $Cl^-$  com os pólos negativo e positivo das moléculas de água.

03. ( ) Os íons  $H^+$  liberados pelo HCl estabelecem uma ligação com um dos pares de elétrons livres do átomo de oxigênio da molécula de água, formando o íon  $H_3O^+$ . Portanto, a água, nessa reação, funciona como ácido de Lewis.

04. ( ) A solução aquosa obtida na reação I tem caráter ácido, ao passo que a solução obtida na reação II tem pH maior que 7,0.

05. ( ) Para a formação do composto NaCl, o sódio deve perder um elétron na seguinte seqüência de transformações:



Observa-se que a perda de um elétron pelo átomo de sódio é um processo exotérmico.

06. ( ) O cloro é bem mais eletronegativo do que o hidrogênio. Isso faz com que a ligação entre eles seja fortemente polarizada, o que facilita o processo de heterólise.

**Gab:** 01-V 02-V 03-F 04-F 05-F 06-V

**41 - (Ufma MA/2000/1ªFase)**

Com relação às definições de ácido e base, é verdadeiro afirmar que:

a) Na reação:  $Zn(OH)_2(s) + 2OH^-(aq) \rightarrow Zn(OH)_4^{2-}(aq)$  o hidróxido de zinco é uma base de Lewis.

b) Na reação:  $HCO_3^-(aq) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + CO_3^{2-}(aq)$  a água funciona como um ácido de Bronsted-Lowry.

c) Na reação:  $HCl(aq) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$  a água é, segundo Bronsted-Lowry, uma base mais fraca que o  $Cl^-$ .

d) Na reação:  $CH_3CO_2H(aq) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + CH_3CO_2^-(aq)$  a água é, segundo Bronsted-Lowry, uma base mais forte que o  $CH_3CO_2^-(aq)$

e)  $Mn^{2+}$  e metil-amina são ácido e base de Lewis, respectivamente.

**Gab:** E

**42 - (Unitau SP/1998)**

De acordo com a teoria de ácidos e bases, segundo Brønsted e Lowry, o ânion  $HCO_3^-$ :

a) pode reagir como ácido e como base

b) sempre age como ácido

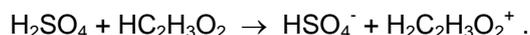
c) sempre age como base.

- d) nunca é ácido.
- e) só pode como base ao reagir com cátions

**Gab:** A

**43 - (Puc RJ/1998)**

Observe a reação:



Pode-se afirmar que:

- a) O  $\text{HSO}_4^-$  é o ácido conjugado do  $\text{H}_2\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^+$ .
- b) O  $\text{H}_2\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^+$  é o conjugado do  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- c) O  $\text{H}_2\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^+$  é o ácido conjugado do  $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ .
- d) O  $\text{H}_2\text{SO}_4$  é o ácido conjugado do  $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ .
- e) O  $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$  é o ácido conjugado do  $\text{H}_2\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^+$ .

**Gab:** C

**44 - (Umg MG/1997)**

A classificação de substâncias como ácidas ou básicas e a distinção entre ácidos ou bases fortes e fracos ajudam a prever o seu comportamento químico. Sabe-se, por exemplo, que o ácido clorídrico é um ácido forte e que o ácido acético é um ácido fraco. Sabe-se, também, que o hidróxido de sódio é uma base forte e que a amônia é uma base fraca.

Com relação às propriedades ácido-básicas dessas substâncias, assinale a afirmativa FALSA.

- a) A água é um dos produtos da reação entre ácido acético e hidróxido de sódio.
- b) A amônia, ao dissolver-se em água, provoca um aumento na concentração de íons hidróxido.
- c) A concentração de íons acetato, em uma solução aquosa 1 mol/L de ácido acético, é 1 mol/L.
- d) A concentração de íons hidrogênio, em uma solução aquosa 0,01 mol/L de ácido clorídrico, é 0,01 mol/L.

**Gab:** C

**45 - (ITA SP/1997)**

Considere os cinco conjuntos de pares de moléculas no estado gasoso:

- I.  $\text{H}_2\text{NNH}_2$  e  $\text{CH}_3\text{NH}_2$
- II.  $\text{N}_2$  e  $\text{NH}_3$
- III.  $\text{Cl}_2$  e  $\text{H}_2\text{CCl}_2$
- IV.  $\text{N}_2$  e  $\text{CO}$
- V.  $\text{CCl}_4$  e  $\text{CH}_4$

Qual das opções abaixo contém os conjuntos de pares de moléculas que são respectivamente: básicas, isoeletrônicas e apolares?

- a) I, II e III
- b) I, III e IV
- c) II, IV e V
- d) II, III e V
- e) I, IV e V

**Gab:** E

**RESOLUÇÃO**

I- Caráter básico segundo teoria de Lewis: o par de elétrons no nitrogênio pode ser doados por ligações dativa.

IV- O  $N_2$  apresenta 14 elétrons o CO também apresenta 14 elétrons (6 do carbono e 8 do oxigênio) logo são isoeletrônicos.

V- Ambas são apolares devida à geometria ser do tipo tetraédrica e os ligantes serem iguais.

**46 - (Ufjf MG/1996/1ªFase)**

Sobre o íon hidrônio ( $H_3O^+$ ) podemos afirmar que:

- a) é um composto que possui ligações iônicas;
- b) é uma espécie química que possui duas ligações covalentes simples e uma covalente dativa;
- c) é o íon liberado pela dissociação iônica de bases;
- d) segundo Bronsted-Lowry, sua base conjugada é o íon hidroxila;
- e) a adição deste íon a água, dá origem a uma solução com pH maior do que sete.

**Gab:** B

**47 - (Ufg GO/1996/1ªFase)**

A. Arrhenius, em 1671, afirmou que: “não há nada no universo além de ácidos e bases, a partir dos quais a natureza compõe todas as coisas.”

Sobre ácidos e bases é correto afirmar:

- 01. segundo Arrhenius, ácidos são todas as substâncias que possuem hidrogênio e reagem com água;
- 02. segundo Brønsted, ácido é qualquer substância capaz de doar um próton;
- 04. as espécies químicas  $H^+$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $AlCl_3$  e  $NH_3$  são todas ácidos de Lewis;
- 08. a força de um ácido ou de uma base diminui com o aumento de sua capacidade de ionização em água;
- 16. quanto mais forte é o ácido, mais fraca é sua base conjugada.

**Gab:** FVFFV

**48 - (Fesp PE/1996)**

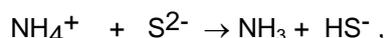
Aponte as proposições corretas:

- a) O trifluoreto de boro é um exemplo típico de uma base de Lewis, mas não de Lowry-Brønsted.
- b) No íon tetra-hidroxi aluminato  $[Al(OH)_4]^-$  o íon alumínio é um ácido de Lewis.
- c) O íon amideto,  $NH_2^-$ , é uma base muito forte e reage completamente com a água, produzindo amônia como um dos produtos da reação.
- d) No ácido ferricianídrico, há quatro átomos de hidrogênio para um de ferro, em sua fórmula molecular
- e) Os sais dos metais alcalinos e de amônio são geralmente insolúveis em água, exceto os nitratos alcalinos que são parcialmente insolúveis.

**Gab:** B, C

**49 - (Integrado RJ/1996)**

Na reação :



o íon sulfeto ( $S^{2-}$ ) é uma espécie de característica:

- a) básica, segundo a teoria de Brønsted-Lowry
- b) básica, segundo a teoria de Arrhenius

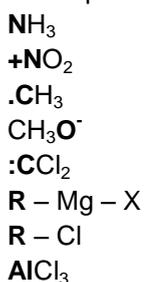
- c) ácida, segundo a teoria de Lewis
- d) ácida, segundo a teoria de Brønsted-Lowry
- e) ácida, segundo a teoria de Arrhenius

**Gab:** A

**50 - (Ufg GO/1995/2ªFase)**

Segundo Lewis, ácido é todo receptor de par de elétrons e base é todo doador de par eletrônico: utilizando este conceito, responda:

- a) qual o par ácido-base conjugado quando o HCl reage com H<sub>2</sub>O?
- b) dos reagentes a seguir, escreva apenas aquele(s) que possui(m) caráter ácido no átomo em negrito. Justifique a resposta.



**Gab:**

- a) HCl/Cl<sup>-</sup> e H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>/ H<sub>2</sub>O
- b) **+NO<sub>2</sub>; :CCl<sub>2</sub> ;R – Cl; AlCl<sub>3</sub>**

**51 - (Puc MG/1994)**

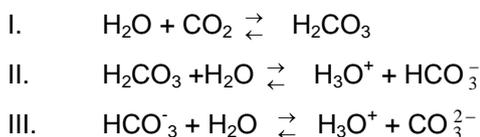
Tendo em vista as teorias de ácidos e bases, assinale a afirmativa CORRETA:

- a) O SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> pode ser classificado como ácido de Bronsted-Lowry.
- b) Ácido, de acordo com Bronsted-Lowry, é toda espécie química (molécula ou íon) capaz de receber prótons (H<sup>+</sup>).
- c) O HCl pode ser classificado como ácido de Arrhenius e de Bronsted-Lowry.
- d) Na reação: Fe<sup>+2</sup> + 6CN<sup>-</sup> → [Fe(CN)<sub>6</sub>]<sup>-4</sup>, o Fe<sup>+2</sup> atua como uma base de Lewis.
- e) Substâncias que doam par eletrônico numa ligação dativa são ácidos de Lewis.

**Gab:** C

**52 - (Uel PR/1994)**

A dissolução do gás carbônico em água produz as seguintes reações:



Considerando as reações em equilíbrio, assinale a(s) proposição(ões) VERDADEIRA(S):

- 01. O ácido HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> é mais forte que o ácido H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.
- 02. De acordo com Brønsted-Löwry, o íon HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> é um ácido em II.
- 04. O íon HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> funciona como base de Arrhenius em III.
- 08. Uma solução aquosa de CO<sub>2</sub> é ácida.

16. Diminuindo a concentração dos íons  $\text{CO}_3^{2-}$ , o equilíbrio da reação I se desloca para a direita.  
32. A adição de hidróxido de sódio aumenta a solubilidade do  $\text{CO}_2$ .

**Gab:** 08-16-32

**53 - (Uel PR/1994)**

Svante Arrhenius, ao formular sua teoria sobre Ácidos e Bases, considerou exclusivamente:

01. Meio aquoso ( o solvente é a água).  
02. Dissociação de eletrólitos com liberação de íons  $\text{H}^+$  ou  $\text{OH}^-$ .  
04. Todo e qualquer meio não aquoso.  
06. As espécies químicas deficientes de elétrons, chamando-se de Ácidos.  
08. As espécies químicas com pares eletrônicos disponíveis, chamando-as de Ácidos.  
16. As espécies químicas com pares eletrônicos disponíveis, chamando-as de Bases.

**Gab:** 01-02

**54 - (Uni-Rio RJ/1992)**

De acordo com a classificação ácido-base de Lewis:

- a)  $\text{HCl}$  e  $\text{NaCl}$  são ácidos.  
b)  $\text{BCl}_3$  e  $\text{AlCl}_3$  são ácidos.  
c)  $\text{NaOH}$  e  $\text{AlBr}_3$  são bases.  
d)  $\text{HCl}$  e  $\text{NaCl}$  são bases.  
e)  $\text{KBr}$  e  $\text{BBr}_3$  são bases.

**Gab:** B

**55 - (Vunesp SP/1990)**

Dentre as alternativas abaixo, assinalar a que contém a afirmação incorreta.

- a) segundo a definição de Arrhenius, ácido é toda substância que em solução aquosa produz íons  $\text{H}^+$ .  
b) um óxido anfótero reage tanto com ácido como com base, formando um sal e água.  
c) segundo a definição de Lewis, base é toda substância capaz de doar um par de elétrons.  
d) a acidez ou basicidade de uma solução aquosa é expressa por meio de uma escala que varia de zero a quatorze em qualquer temperatura.

**Gab:** D

**56 - (ITA SP/1989)**

Chamemos a conceituação de ácido-base segundo Arrhenius de I, a de Lowry-Brønsted de II e a de Lewis de III.

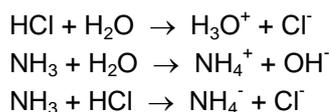
Consideremos a reação do íon cúprico com quatro moléculas de água para formar o composto de coordenação  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}(\text{aq})$ . Esta é uma reação de um ácido com uma base segundo.

- a) I e II.  
b) I e III.  
c) apenas II.  
d) II e III.  
e) apenas III.

**Gab:** E

**57 - (Unesp SP/Conh. Gerais)**

Considere as seguintes equações químicas:



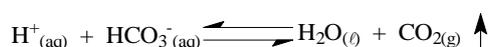
De acordo com a teoria de Brønsted e Lowry, pode-se afirmar que:

- a) HCl, NH<sub>3</sub> e H<sub>2</sub>O são ácidos.
- b) NH<sub>3</sub>, Cl<sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, H<sub>2</sub>O e HCl são ácidos.
- c) H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>, H<sub>2</sub>O, HCl e NH<sub>3</sub> são ácidos.
- d) NH<sub>3</sub>, Cl<sup>-</sup> e OH<sup>-</sup> são bases.
- e) H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>, OH<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup> e NH<sub>3</sub> são bases.

**Gab:** D

**TEXTO: 1 - Comum à questão: 58**

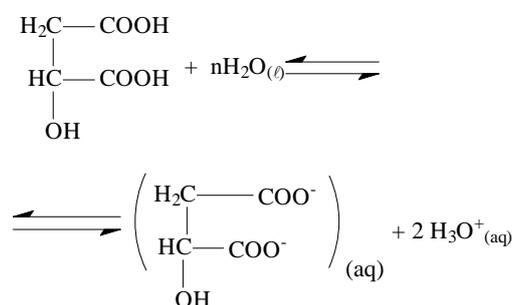
Os fabricantes de guloseimas têm avançado no poder de sedução de seus produtos, uma vez que passaram a incorporar substâncias de caráter ácido (ácido málico e ácido cítrico) e de caráter básico (bicarbonato de sódio) aos mesmos. Criaram balas e gomas de mascar em que o sabor inicial é azedo, graças principalmente, aos ácidos presentes e que, após alguns minutos de mastigação, começam a produzir uma espuma brilhante, doce e colorida que, acumulando-se na boca, passa a transbordar por sobre os lábios – essa espuma é uma mistura de açúcar, corante, saliva e bolhas de gás carbônico liberadas pela reação dos cátions hidrônio, H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> ou simplesmente H<sup>+</sup> (provenientes da ionização dos ácidos málico e cítrico na saliva), com o ânion bicarbonato, conforme a equação:



OBS: Geralmente o açúcar usado é o comum ou sacarose (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>) que por hidrólise, no tubo digestivo humano, transforma-se em glicose e frutose, ambas de fórmula molecular C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> – esses são os glicídios provenientes da sacarose que entram na corrente sanguínea e que, dissolvidos no soro, chegam até as células para supri-las com energia

**58 - (Ufpel RS/2006/1ªFase)**

A ionização do ácido málico presente nas balas acontece na saliva, de acordo com a equação:



Sobre a atuação da água na reação acima representada é correto afirmar que ela atua como

- a) Uma base de Brønsted-Lowry por ceder prótons H<sup>+</sup> para o ácido málico.
- b) Uma base de Lewis por receber prótons H<sup>+</sup> do ácido málico.
- c) Uma base de Brønsted-Lowry por receber prótons H<sup>+</sup> do ácido málico.
- d) Uma base de Lewis por ceder prótons H<sup>+</sup> para o ácido málico.

e) Uma base de Arrhenius por ceder par de elétrons para o ácido málico.

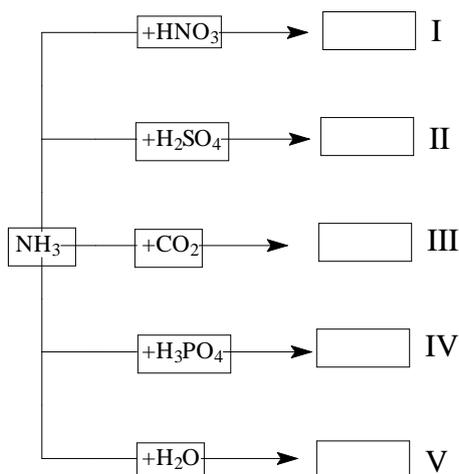
**Gab:** C

**TEXTO: 2 - Comum à questão: 59**

A população humana tem crescido inexoravelmente, assim como o padrão de vida. Conseqüentemente, as exigências por alimentos e outros produtos agrícolas têm aumentado enormemente e hoje, apesar de sermos mais de seis bilhões de habitantes, a produção de alimentos na Terra suplanta nossas necessidades. Embora um bom tanto de pessoas ainda morra de fome e um outro tanto morra pelo excesso de comida, a solução da fome passa, necessariamente, por uma mudança dos paradigmas da política e da educação. Não tendo, nem de longe, a intenção de aprofundar nessa complexa matéria, essa prova simplesmente toca, de leve, em problemas e soluções relativos ao desenvolvimento das atividades agrícolas, mormente aqueles referentes à Química. Sejam críticos no trato dos danos ambientais causados pelo mau uso de fertilizantes e defensivos agrícolas, mas não nos esqueçamos de mostrar os muitos benefícios que a Química tem proporcionado à melhoria e continuidade da vida.

**59 - (Unicamp SP/2007)**

O nitrogênio é um macro-nutriente importante para as plantas, sendo absorvido do solo, onde ele se encontra na forma de íons inorgânicos ou de compostos orgânicos. A forma usual de suprir a falta de nitrogênio no solo é recorrer ao emprego de adubos sintéticos. O quadro abaixo mostra, de forma incompleta, equações químicas que representam reações de preparação de alguns desses adubos.

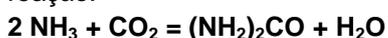


- a) Escolha no quadro as situações que poderiam representar a preparação de uréia e de sulfato de amônio e escreva as equações químicas completas que representam essas preparações.
- b) Considerando-se apenas o conceito de Lowry-Bronsted, somente uma reação do quadro não pode ser classificada como uma reação do tipo ácido-base. Qual é ela (algarismo romano)?
- c) Partindo-se sempre de uma mesma quantidade de amônia (reagente limitante), algum dos adubos sugeridos no quadro conteria uma maior quantidade absoluta de nitrogênio? Comece por SIM ou NÃO e justifique sua resposta. Considere todos os rendimentos das reações como 100 %.

**Gab:**

a) Uréia : quadro III

reação:



Sulfato de amônio: quadro II

reação:

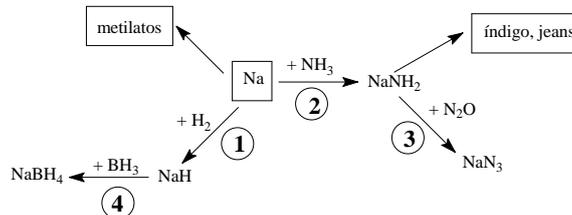


b) Reação III

c) **SIM:** a reação referente ao quadro I ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ), pois sendo a amônia o reagente limitante, todos os fertilizantes terão a mesma quantidade absoluta de nitrogênio, com exceção do  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , que terá uma quantidade maior (dobro) de nitrogênio devido ao nitrato.

**TEXTO: 3 - Comum à questão: 60**

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.



**60 - (Ufrj RJ/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.

**Gab:**

- a) Óxido nitroso.
- b) O NaH é a base, pois é capaz de ceder um par de elétrons, e o BH<sub>3</sub> é o ácido, pois é o receptor do par de elétrons.