

## Prova de Ácidos, bases, sais e óxidos – ITA

**1 - (ITA-12)** Considere as seguintes afirmações a respeito dos haletos de hidrogênio *HF*, *HCl*, *HBr* e *HI*:

- I. A temperatura de ebulição do *HI* é maior do que a dos demais.
- II. À exceção do *HF*, os haletos de hidrogênio dissociam-se completamente em água.
- III. Quando dissolvidos em ácido acético glacial puro, todos se comportam como ácidos, conforme a seguinte ordem de força ácida: *HI > HBr > HCl >> HF*.

Das afirmações acima, está(ao) CORRETA(S) apenas

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

**2 - (ITA-11)** Nas condições ambientes, assinale a opção que contém apenas óxidos neutros.

- a) NO<sub>2</sub>, CO e Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- b) N<sub>2</sub>O, NO e CO
- c) N<sub>2</sub>O, NO e NO<sub>2</sub>
- d) SiO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> e Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- e) SiO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> e CO

**3 - (ITA-06)** Considere os seguintes óxidos (I, II, III, IV e V): I. CaO II. N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> III. Na<sub>2</sub>O IV. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> V. SO<sub>3</sub>

Assinale a opção que apresenta os óxidos que, quando dissolvidos em água pura, tornam o meio ácido.

- A** ( ) Apenas I e IV **B** ( ) Apenas I, III e V  
**C** ( ) Apenas II e III **D** ( ) Apenas II, IV e V  
**E** ( ) Apenas III e V

**4 - (ITA-04)** Qual das opções a seguir apresenta a equação química balanceada para a reação de formação de óxido de ferro (II) sólido nas condições-padrão?

- A. ( ) Fe(s) + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(s) → 3FeO(s).
- B. ( ) Fe(s) + 1/2O<sub>2</sub>(g) → FeO(s).
- C. ( ) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(s) → 2FeO(s) + 1/2O<sub>2</sub>(g).
- D. ( ) Fe(s) + CO(g) → FeO(s) + C(graf).
- E. ( ) Fe(s) + CO<sub>2</sub>(g) → FeO(s) + C(graf) + 1/2O<sub>2</sub>(g).

**5 - (ITA-03)** Indique a opção que contém a equação química de uma reação ácido-base na qual a água se comporta como base.

- a) NH<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O ⇌ NH<sub>4</sub>OH
- b) NaNH<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O ⇌ NH<sub>3</sub> + NaOH
- c) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O ⇌ NaHCO<sub>3</sub> + NaOH

- d) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 3H<sub>2</sub>O ⇌ NaHCO<sub>3</sub> + NaOH
- e) TiCl<sub>4</sub> + 2H<sub>2</sub>O ⇌ TiO<sub>2</sub> + 4HCl

**6 - (ITA-02)** Considere o caráter ácido-base das seguintes espécies:

- I. H<sub>2</sub>O.
- II. C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>N (piridina).
- III. (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>NH (di-etil-amina).
- IV. [(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>NH]<sup>+</sup> (di-etil-amônio).
- V. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH (etanol).

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

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

**7 - (ITA-97)** Considere os cinco conjuntos de pares de moléculas no estado gasoso:

- I- H<sub>2</sub>NNH<sub>2</sub> e CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>
- II- N<sub>2</sub> e NH<sub>3</sub>.
- III- Cl<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>CCl<sub>2</sub>.
- IV- N<sub>2</sub> e CO.
- V- CCl<sub>4</sub> e CH<sub>4</sub>.

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.

**8 - (ITA-97)** Considere as afirmações sobre os óxidos de nitrogênio NO, N<sub>2</sub>O e NO<sub>2</sub>:

I- A formação destes óxidos, a partir de N<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>, é endotérmica.

II- Os números de oxidação dos átomos de nitrogênio nos óxidos NO, N<sub>2</sub>O e NO<sub>2</sub> são respectivamente, +2, +1 e +4.

III- O N<sub>2</sub>O é chamado de gás hilariante.

IV- O NO é o anidrido do ácido nítrico.

V- O NO<sub>2</sub> é um gás colorido.

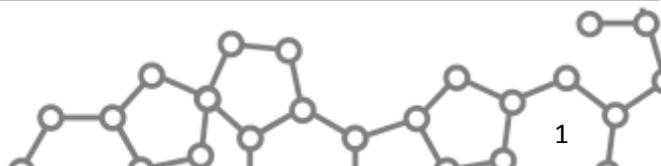
Estão corretas:

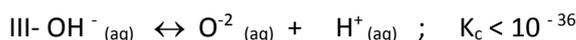
- a) Apenas II e IV.
- b) Apenas III e V.
- c) Apenas I, II, III e IV.
- d) Apenas I, II, IV e V.
- e) Todas.

**9 - (ITA-96)** Considere as informações seguintes, todas relativas à temperatura de 25°C :

I- NH<sub>4</sub><sup>+</sup>(aq) ↔ NH<sub>3</sub>(aq) + H<sup>+</sup>(aq) ; K<sub>c</sub> ≈ 10<sup>-10</sup>

II- HNO<sub>2</sub>(aq) ↔ NO<sub>2</sub><sup>-</sup>(aq) + H<sup>+</sup>(aq) ; K<sub>c</sub> ≈ 10<sup>-4</sup>





Examinando estas informações, alunos fizeram as seguintes afirmações:

I-  $\text{OH}^-$  é um ácido muitíssimo fraco.

II- O ânion  $\text{NO}_2^-$  é a base conjugada do  $\text{HNO}_2$ .

III-  $\text{HNO}_2$  é ácido conjugado da base  $\text{NO}_2^-$ .

IV-  $\text{NH}_4^+$  é um ácido mais fraco do que o  $\text{HNO}_2$ .

V- Para  $\text{NH}_4^+_{(aq)} + \text{NO}^-_{(aq)} \leftrightarrow \text{NH}_3_{(aq)} + \text{HNO}_2_{(aq)}$  devemos ter  $K_c < 1$ .

Das afirmações acima está(ão) correta(s):

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

**10 - (ITA-95)** Considere as seguintes afirmações:

I- Óxidos como  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$  e  $\text{ZnO}$  são compostos iônicos.

II- Óxidos como  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{CuO}$  são básicos.

III- Óxidos de carbono, nitrogênio e enxofre são compostos moleculares.

IV-  $\text{PbO}_2$  e  $\text{MnO}_2$  são oxidantes fortes.

Destas afirmações estão corretas:

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

**11 - (ITA-95)** Qual das opções abaixo contém a afirmação falsa, considerando condições ambientes?

a)  $\text{H}_3\text{C} - \text{OH}$  é um líquido incolor, inflamável e miscível em qualquer proporção de água.

b) Solução do composto a seguir em água é ácida.



c) Glicerina tem 3 grupos  $-\text{OH}$  mas suas soluções aquosas não são alcalinas.

d)  $\text{H}_3\text{C} - \text{COOH}$  pode ser obtido pela fermentação aeróbica de vinhos.

e)  $\text{Cl} - \text{OH}$  é uma espécie química que tem caráter básico e está presente em soluções de gás cloro em água.

**12 - (ITA-94)** Qual das opções a seguir contém a afirmação falsa?

a)  $\text{CrO}_3$  é um óxido menos ácido que  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ .

b) Para obter  $\text{HCl}$  gasoso basta juntar  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e sal de cozinha a frio.

c) Vidros para garrafas e janelas são obtidos fundindo juntos sílica, cal e soda.

d) Chama-se de superfosfato um adubo obtido pela interação  $\text{H}_2\text{SO}_4$  com trifosfato de cálcio.

e) Enquanto os óxidos dos metais alcalinos e dos metais alcalino terrosos pulverizados costumam ser brancos,

os óxidos dos metais de transição são, via de regra, fortemente coloridos.

**13 - (ITA-92)** Considere a seguinte seqüência de sais de sódio: *sufato*; *sufito*; *tiosulfito* e *sulfeto*. A opção que contém a seqüência de fórmulas corretas destes sais é:

- a)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ;  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ;  $\text{Na}_2\text{S}$   
b)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{Na}_2\text{S}$ ;  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ;  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ .  
c)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ;  $\text{Na}_2\text{S}$ ;  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ .  
d)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ;  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ;  $\text{Na}_2\text{S}$ .  
e)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ;  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ;  $\text{Na}_2\text{S}$ .

**14 - (ITA-89)** assinale a alternativa falsa em relação a propriedades de óxidos:

- a) o  $\text{SiO}_2$  forma muito ácido solúvel em  $\text{H}_2\text{O}$ .  
b)  $\text{NO}_2$  reage com água produzindo  $\text{HNO}_2$  e  $\text{HNO}_3$ .  
c)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  é um óxido básico.  
d)  $\text{CrO}_3$  é um óxido ácido.  
e)  $\text{ZnO}$  reage com bases fortes.

**15 - (ITA-89)** Chamemos a conceituação de ácido-base segundo Arrhenius de I, a de Lowry-Bönsted 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  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{+2}_{(aq)}$ . Esta é uma reação de um ácido com uma base segundo:

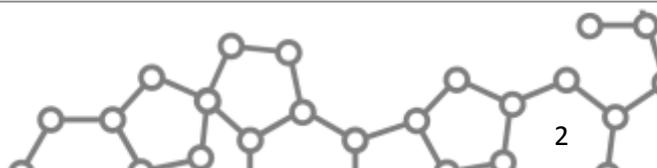
- a) I e II.    b) I e III.    c) Apenas II.    d) II e III.    e) Apenas III.

**16 -** Das afirmações a seguir assinale a **ERRADA**

- a) os hidróxidos dos metais de transição, via de regra, são coloridos e muito pouco solúveis em água  
b) os hidróxidos de metais alcalinos terrosos são menos solúveis em água do que os hidróxidos dos metais alcalinos  
c) o método mais fácil de preparação de qualquer hidróxido consiste na reação do respectivo óxido em água  
d) existem hidróxidos que formam produtos solúveis quando tratados com soluções aquosas, tanto de certos ácidos quanto de certas bases  
e) hidróxido de alumínio, recém precipitado de solução aquosa, geralmente se apresenta na forma de um gel não cristalizado

**17 -** Qual das afirmações abaixo é FALSA em relação aos óxidos?

- a)  $\text{MgO}$  é um exemplo de óxido pouco solúvel em água  
b)  $\text{ZnO}$  se dissolve tanto em ácido sulfúrico quanto em hidróxido de sódio



- c) NO é um exemplo de óxido cuja formação a partir dos elementos ocorre por reação exotérmica
- d) CO é um exemplo de óxido que não reage com ácidos nem com bases para formar sais
- e) Cl<sub>2</sub>O é um exemplo de óxido bem solúvel em água

**18** - Todas as afirmações desta questão referem-se à preparação e propriedades de óxidos.

Qual das opções abaixo contém DUAS afirmações FALSAS ?

- a) I – Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> no estado líquido é um condutor iônico.  
II – Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> é o componente principal do salitre.
- b) I – CO<sub>2</sub> gasoso se converte em líquido por compressão à temperatura ambiente.  
II – A molécula do CO<sub>2</sub> é linear ( O = C = O ) o que explica a sua não-polaridade.
- c) I – A solução de NO<sub>2</sub> em água contém ácido nítrico.  
II – À temperatura ambiente NO<sub>2</sub> é sempre acompanhado de N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>.
- d) I – CO no estado líquido é condutor iônico.  
II – Na reação : FeO + CO → Fe + CO<sub>2</sub> o CO atua como redutor.
- e) I – Em ClO<sub>2</sub> as ligações entre átomos diferentes são iônicas.  
II – ClO<sub>2</sub> é exemplo de óxido básico.

**19** - A respeito de sais, qual das seguintes afirmações é FALSA?

- a) K<sub>3</sub>Fe(CN)<sub>6</sub> é um sal complexo; quando dissolvido em água dissocia-se em duas espécies iônicas.
- b) K<sub>2</sub>Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>4</sub> é um sal duplo; quando dissolvido em água dissocia-se em três espécies iônicas.
- c) A equação que representa o equilíbrio existente entre uma solução saturada de carbonato de cálcio e o excesso de soluto é: CaCO<sub>3</sub> (sólido) → Ca<sup>+2</sup> + CO<sub>3</sub><sup>-2</sup>.
- d) Na solução saturada de carbonato de cálcio, isenta de qualquer excesso de sal, existem íons de Ca<sup>+2</sup> e CO<sub>3</sub><sup>-2</sup> em equilíbrio com moléculas de CaCO<sub>3</sub>.
- e) Nos alúmens, dos quais o composto da opção (b) é um exemplo, um dos cátions tem número de Oxidação +3 e o outro +1.

**20** - A respeito das espécies químicas HNO<sub>3</sub>, HCN, CH<sub>3</sub>COOH, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, HClO<sub>4</sub>, HPO<sub>4</sub><sup>-2</sup>, cada uma em solução aquosa e à temperatura ambiente, fazem-se as seguintes afirmações:

I – O motivo pelo qual HNO<sub>3</sub> e HClO<sub>4</sub> são considerados ácidos oxidantes é que eles possuem oxigênio em suas moléculas.

II – HCN e CH<sub>3</sub>COOH são ácidos fracos, pois são pouco dissociados em íons.

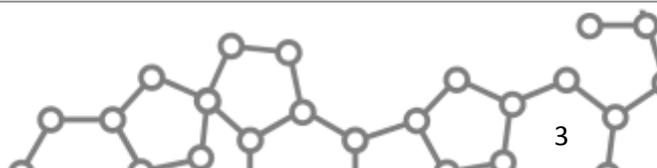
III – HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> e HPO<sub>4</sub><sup>-2</sup> não reagem com íons OH<sup>-</sup> de bases fortes, já que íons do mesmo sinal se repelem.

IV – HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> e HPO<sub>4</sub><sup>-2</sup> se dissociam menos do que H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> e H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, respectivamente.

V – HCN, CH<sub>3</sub>COOH e HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> são ácidos orgânicos, pois contêm carbono em suas moléculas.

Quais destas afirmações estão CERTAS ?

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



**GABARITO**

1	D
2	B
3	D
4	B
5	D
6	SR
7	E
8	C
9	A
10	E
11	E
12	A
13	D
14	A
15	E
16	C
17	C
18	E
19	D
20	B

