

**Questão 01 - (PUC RS)**

Atualmente o cloreto de hidrogênio pode ser obtido por reação direta dos gases hidrogênio molecular e cloro molecular em uma câmara de combustão especial. O gás cloreto de hidrogênio é muito solúvel em água, e soluções aquosas de HCl são comercializadas como ácido clorídrico. A decapagem do aço é uma atividade em que se emprega o ácido clorídrico. Trata-se da remoção de óxidos, como, por exemplo, o óxido de ferro(III), da superfície do aço após o processo de laminação das chapas de aço. A decapagem ocorre pela ação de uma solução ácida diluída entre as temperaturas de 80°C e 90°C.

Considerando as informações do texto, é correto afirmar que

- a) a ligação química que ocorre entre os átomos H e o Cl no HCl(g) é uma ligação iônica.
- b) a dissolução do HCl(g) em água pode ser representada pela equação química:  

$$\text{HCl(g)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$$
- c) a decapagem ácida para a remoção de óxido de ferro(III) pode ser representada por:  

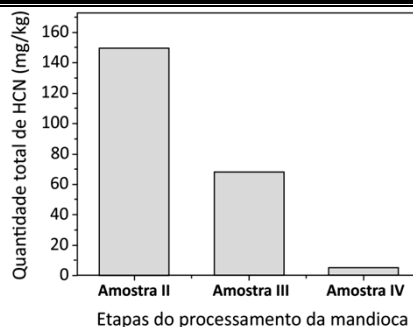
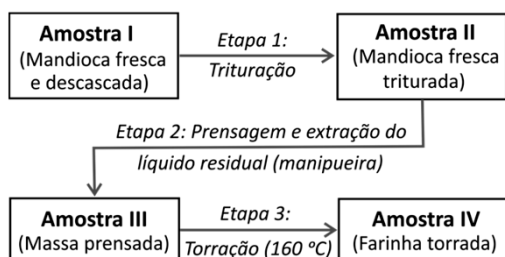
$$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 6\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{Cl}_2 + 3\text{H}_2\text{O(l)}$$
- d) a equação química que representa a obtenção do HCl(g) por reação direta a partir do gás hidrogênio e gás cloro é  

$$\text{H(g)} + \text{Cl(g)} \rightarrow \text{HCl(g)}$$

**Questão 02 - (FUVEST SP)**

A mandioca, uma das principais fontes de carboidratos da alimentação brasileira, possui algumas variedades conhecidas popularmente como “mandioca brava”, devido a sua toxicidade. Essa toxicidade se deve à grande quantidade de cianeto de hidrogênio (HCN) liberado quando o tecido vegetal é rompido.

Após cada etapa do processamento para a produção de farinha de mandioca seca, representado pelo esquema a seguir, quantificou-se o total de HCN nas amostras, conforme mostrado no gráfico que acompanha o esquema.



Etapas do processamento da mandioca

O que ocorre com o HCN nas Etapas 2 e 3?

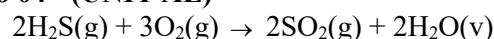
	Etapa 2	Etapa 3
a)	HCN é insolúvel em água, formando um precipitado.	HCN é volatilizado durante a torração, sendo liberado no ar.
b)	HCN é insolúvel em água, formando uma única fase na manipueira.	HCN permanece na massa torrada, não sendo afetado pela temperatura.
c)	HCN é solúvel em água, sendo levado na manipueira.	HCN permanece na massa torrada, não sendo afetado pela temperatura.
d)	HCN é solúvel em água, sendo levado na manipueira.	HCN é volatilizado durante a torração, sendo liberado no ar.
e)	HCN é insolúvel em água, formando um precipitado.	A 160 °C, a ligação C≡N é quebrada, degradando as moléculas de HCN.

**Questão 03 - (FMSanta Casa SP)**

Os hidretos covalentes geralmente encontram-se no estado gasoso à temperatura ambiente, tais como a amônia (NH<sub>3</sub>), a arsina (AsH<sub>3</sub>), a fosfina (PH<sub>3</sub>), o cloreto de hidrogênio (HCl) e o sulfeto de hidrogênio (H<sub>2</sub>S). Desses hidretos, o que possui maior temperatura de ebulição é largamente utilizado na refrigeração industrial, especialmente nas indústrias frigoríficas.

De acordo com o texto, o hidreto utilizado na refrigeração industrial é

- a) a fosfina.
- b) a arsina.
- c) o cloreto de hidrogênio.
- d) o sulfeto de hidrogênio.
- e) a amônia.

**Questão 04 - (UNIT AL)**

O sulfeto de hidrogênio, H<sub>2</sub>S(g), é uma substância química poluente e de cheiro desagradável, liberada para a atmosfera pela decomposição de materiais orgânicos presentes em esgotos e, quando dissolvido na água, forma o ácido sulfídrico, H<sub>2</sub>S(aq). Na atmosfera, o sulfeto de hidrogênio reage rapidamente com o oxigênio do ar e forma o dióxido de enxofre, SO<sub>2</sub>(g), um gás inodoro, de acordo com a reação química representada pela equação. Entretanto o

dióxido de enxofre, na atmosfera, reage lentamente com o oxigênio e produz o trióxido de enxofre,  $\text{SO}_3(\text{g})$ , que, em contato com a água da chuva, leva à formação do ácido sulfúrico,  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ .

Considerando-se as informações, as estruturas e as propriedades das substâncias químicas mencionadas no texto, é correto afirmar:

- O ácido sulfídrico,  $\text{H}_2\text{S}(\text{aq})$ , obtido pela dissolução do sulfeto de hidrogênio na água, é um diácido forte e estável.
- A reação entre o trióxido de enxofre,  $\text{SO}_3(\text{g})$ , e a água,  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ , com produção do ácido sulfúrico, é de oxirredução.
- O  $\text{SO}_2(\text{g})$  é uma substância química constituída por moléculas polares de geometria angular e o  $\text{SO}_3(\text{g})$ , por moléculas apolares de geometria trigonal plana.
- A reação de 340,0 g de sulfeto de hidrogênio,  $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ , com oxigênio suficiente, leva à produção de 448,0 L de dióxido de enxofre,  $\text{SO}_2(\text{g})$ , medidos nas CNTP.
- O átomo de enxofre constituinte do sulfeto de hidrogênio transfere quatro elétrons para os átomos de oxigênio do  $\text{O}_2(\text{g})$ , na reação representada pela equação química.

#### Questão 05 - (FCM PB)

Considere os seguintes ácidos, com seus respectivos graus de ionização ( $\alpha$  a 18 °C) e usos:

$\text{H}_3\text{PO}_4$ ( $\alpha = 27\%$ ),	usado na preparação de fertilizantes e como acidulante em bebidas refrigerantes
$\text{H}_2\text{S}$ ( $\alpha = 7,6 \times 10^{-2}\%$ ),	usado como redutor
$\text{HClO}_4$ ( $\alpha = 97\%$ ),	usado na medicina, em análises químicas e como catalisador em explosivos
$\text{HCN}$ ( $\alpha = 8,0 \times 10^{-3}\%$ ),	usado na fabricação de plásticos, corantes e fumigantes para orquídeas e poda de árvores.

Podemos afirmar que são corretas:

- $\text{H}_2\text{S}$  é um ácido forte.
- $\text{H}_3\text{PO}_4$  e  $\text{H}_2\text{S}$  são hidrácidos.
- $\text{HClO}_4$  e  $\text{HCN}$  são triácidos.
- $\text{H}_2\text{S}$  é um ácido ternário.
- $\text{H}_3\text{PO}_4$  é considerado um ácido semiforte.

#### Questão 06 - (UERJ)

O suco gástrico contém um ácido, produzido pelas células da parede do estômago, que desempenha papel fundamental para a eficiência do processo digestório no ser humano. O ânion do ácido produzido no estômago corresponde ao elemento químico pertencente ao grupo 17 e ao terceiro período da tabela de classificação periódica.

Esse ácido é denominado:

- nítrico
- sulfúrico
- clorídrico
- fluorídrico

#### Questão 07 - (UEMG)

Observe a tirinha:



<http://hquimica.webnode.com.br/charges-humoradas/>.

Acesso em 2/5/2014

A personagem da tirinha de humor mandou cuspir a substância porque uma importante propriedade do ácido sulfúrico é ser

- amargo.
- cáustico.
- venenoso.
- corrosivo.

#### Questão 08 - (UEL PR) Leia o texto a seguir.

O sistema de esgoto projetado pelas sociedades modernas ainda preserva a mesma estrutura básica dos sistemas construídos durante a Roma antiga, chamado de Cloaca Máxima. Com a criação dos sistemas de galerias subterrâneas, parte dos problemas de infraestrutura urbana e saúde pública foi solucionada, restando, no entanto, fatores que preocupam os responsáveis pela manutenção dessas galerias, dentre eles o confinamento de gases. Por se tratar de ambiente com pouca circulação de ar e por conter matéria orgânica em decomposição, produz, entre outros, o gás sulfídrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ), que é inflamável (limite inferior de explosão 4,3 g de  $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$  em 100  $\text{cm}^3$  de espaço confinado), tornando importante o trabalho de manutenção dessas redes, pois seu entupimento sazonal pode causar sérios acidentes.

(Adaptado de:

<<http://www.protecaoespiratoria.com/2011/07/gases-produzidos-em-galerias-de-esgoto.html>>.

Acesso em: 23 abr. 2013.)

Em uma hipotética situação, uma rede de esgoto obstruída permaneceu fechada por dois dias, criando uma câmara de 1  $\text{m}^3$  contendo 4 mol de gás  $\text{H}_2\text{S}$  a uma pressão de 2 atm. Em um dia quente (25 °C), ao fazer a manutenção, um funcionário está prestes a utilizar um maçarico para cortar a tubulação no local obstruído.

Com base no texto, na situação apresentada e nos conhecimentos sobre química, assinale a alternativa correta.

- O funcionário trabalhará em condições normais de segurança ao tentar cortar a tubulação obstruída da rede de esgoto com o maçarico, considerando a concentração do limite inferior de explosão do  $\text{H}_2\text{S}$ .

- b) O  $H_2S$  gasoso forma pontes de hidrogênio com a água contida no esgoto, reduzindo significativamente a quantidade de matéria de  $H_2S$  no sistema, tornando o trabalho com o maçarico seguro para o funcionário.
- c) O volume ocupado pelo gás é diretamente proporcional à sua pressão, sendo o volume de gás alto o suficiente para oferecer riscos ao trabalho do funcionário.
- d) A pressão parcial do  $H_2S$  é dependente da pressão do ar presente na câmara, aumentando o efeito explosivo do  $H_2S$  e tornando inseguro o trabalho do funcionário com o maçarico.
- e) A quantidade de matéria de  $H_2S$  gasoso no ambiente, nas condições indicadas, ocupa o espaço inferior da câmara e possibilita ao funcionário fazer o corte pela parte superior, sem manter contato com o gás.

#### Questão 09 - (IFPE)

A chuva ácida é muito prejudicial para o meio ambiente e um dos fatores que mais contribuem para seu aparecimento é a queima de combustíveis fósseis, como carvão e petróleo. Da queima desses combustíveis, dois subprodutos, enxofre e nitrogênio, reagem com o oxigênio do ar, formando os gases dióxido de enxofre e óxido de nitrogênio. Ao final do processo, formam-se os ácidos sulfúrico e nítrico. Das alternativas abaixo, assinale a que apresenta as fórmulas moleculares dos ácidos sulfúrico e nítrico, respectivamente.

- a)  $H_2SO_3$  e  $HNO_3$
- b)  $H_3SO_3$  e  $HNO_2$
- c)  $H_2SO_4$  e  $HNO_3$
- d)  $HNO_3$  e  $H_2SO_5$
- e)  $H_4S_2O_7$  e  $HNO_5$

#### Questão 10 - (IFSC)

Os ácidos são muito comuns em nosso dia-a-dia: o vinagre contém ácido acético ( $C_2H_4O_2$ ), o limão, a laranja e demais frutas cítricas contêm o ácido cítrico ( $C_6H_8O_7$ ); a bateria de automóvel contém ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ); o ácido muriático, usado para a limpeza de pisos, azulejos etc. contém ácido clorídrico (HCl).

Fonte: Feltre, Ricardo. *Química*. v. 1. São Paulo: Moderna, 2004. p. 191.

Considere o texto acima e as interações físico-químicas que envolvem ácidos e assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) Os ácidos mais frequentemente formados por ocasião das chuvas ácidas são o fluorídrico (HF) e o sulfídrico ( $H_2S$ ).
- b) Todos os ácidos são substâncias muito perigosas para os humanos e provocam queimaduras graves na pele, em qualquer concentração.
- c) A "chuva ácida" é um fenômeno muito raro, que ocorre somente quando gases ácidos de erupções

vulcânicas entram em contato com nuvens saturadas de água.

- d) Na reação entre a mesma quantidade de uma solução 1M de ácido clorídrico (HCl) e uma solução 1M de hidróxido de sódio (NaOH), é produzida uma solução salina de cloreto de sódio em água.
- e) Os ácidos inorgânicos são normalmente formados de moléculas apolares, e suas soluções aquosas não são condutoras de eletricidade.

#### Questão 11 - (Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública)

Recentemente alguns hospitais fizeram uma descoberta inesperada: investimentos que realmente melhoram os cuidados com pacientes em geral não ficam no topo da folha de pagamento, com os especialistas famosos, mas no fim, com os anônimos zeladores.

Hospitais chegaram a essa conclusão enquanto tentavam lidar com uma tendência alarmante. Na última década, organismos que provocam mais infecções em pacientes internados se tornaram mais difíceis de tratar. Uma razão é a maior resistência a medicamentos. Algumas infecções só respondem a um ou dois fármacos do arsenal de antibióticos. Mas outro motivo é que os organismos mudaram.

Os primeiros surtos foram provocados por *Enterococcus* resistentes à vancomicina, ou VRE, e por *Clostridium difficile*, conhecida como *C.diff*, seguidos por um grupo de bactérias chamadas coletivamente de organismos Gram-negativos: *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Pseudomonas* e *Acinetobacter*.

Esse grupo variado chega a quartos de hospital de várias formas. *Acinetobacter* e *Pseudomonas* ocorrem mais no solo e na água, mas são levadas ao ambiente hospitalar por meio de sapatos e roupas. Em contraste, VRE, *E.coli*, *Klebsiella* e *C.diff* vivem no organismo de seres humanos. Essas bactérias entram nos hospitais no intestino dos pacientes e escapam quando eles sofrem de diarreia, contaminando o leito, o ar e o equipamento ao seu redor.

Mas até o regime de desinfecção mais eficiente pode falhar. Assim, pesquisadores estão buscando algo inédito como quartos que se limpem sozinhos. A maior parte de seu trabalho inicial se concentra em pesquisar revestimento e tecidos que possam repelir ou matar organismos infecciosos. Uma empresa imprime a superfície de cateteres com um padrão que imita a textura escamosa da pele de tubarão, inovação inspirada pela percepção de que tubarões, ao contrário de baleias, não desenvolvem coberturas de algas. Na pesquisa da empresa, a superfície projetada dificulta a fixação e a multiplicação de bactérias. (MCKENNA, 2012)

MC KENNA, M. Limpeza pesada. **Scientific American Brasil**,

São Paulo: Duetto, n. 125, p. 26-27, out. 2012. Adaptado.

Considerando as propriedades dos materiais utilizados na limpeza de ambientes, é correto afirmar:

01. A desinfecção de ambientes com álcool etílico hidratado, a 70% (v/v), reduz a quantidade de micro-organismos patogênicos.
02. A solução aquosa de metanol,  $\text{H}_3\text{COH}(\text{aq})$ , é eficiente na esterilização de superfícies metálicas e de vidro e inócua aos seres humanos.
03. A adição de vinagre,  $\text{H}_3\text{CCOOH}(\text{aq})$ , a materiais de limpeza que contenham soda cáustica,  $\text{NaOH}(\text{aq})$ , aumenta a eficiência na retirada de gorduras.
04. O ácido clorídrico,  $\text{HCl}(\text{aq})$ , vendido comercialmente como ácido muriático, é utilizado como bactericida devido à ação de íons cloreto,  $\text{Cl}^-(\text{aq})$ , presentes na solução.
05. O hipoclorito de sódio,  $\text{NaClO}(\text{aq})$ , um dos constituintes da água sanitária, é eficiente no combate a micro-organismos patogênicos, devido à formação do gás cloro,  $\text{Cl}_2(\text{g})$ , durante a sua decomposição.

#### Questão 12 - (UECE)

O ácido fluorídrico, descoberto no século XVIII, é usado na produção de gases refrigerantes, agrotóxicos, detergentes, na purificação de minérios, na indústria petroquímica e no enriquecimento do urânio para fins de geração de energia nuclear. É letal quando ingerido e sua inalação causa broncoespasmos, obstrução das vias respiratórias e queimaduras. Sobre o ácido fluorídrico, assinale a única afirmação verdadeira.

- a) O ácido fluorídrico é um ácido forte devido à grande diferença de eletronegatividades entre o flúor e o hidrogênio.
- b) Por atacar derivados da sílica, o ácido fluorídrico não pode ser armazenado em recipientes de vidro.
- c) As ligações intermoleculares, relativamente fortes, do ácido fluorídrico explicam por que ele é considerado um ácido forte.
- d) Mesmo sendo um composto molecular, em presença da água, o ácido fluorídrico sofre um processo de dissociação iônica.

#### Questão 13 - (ENEM)

O processo de industrialização tem gerado sérios problemas de ordem ambiental, econômica e social, entre os quais se pode citar a chuva ácida. Os ácidos usualmente presentes em maiores proporções na água da chuva são o  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , formado pela reação do  $\text{CO}_2$  atmosférico com a água, o  $\text{HNO}_3$ , o  $\text{HNO}_2$ , o  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e o  $\text{H}_2\text{SO}_3$ . Esses quatro últimos são formados principalmente a partir da reação da água com os óxidos de nitrogênio e de enxofre gerados pela queima de combustíveis fósseis.

A formação de chuva mais ou menos ácida depende não só da concentração do ácido formado, como também do tipo de ácido. Essa pode ser uma informação útil na elaboração de estratégias para minimizar esse problema

ambiental. Se consideradas concentrações idênticas, quais dos ácidos citados no texto conferem maior acidez às águas das chuvas?

- a)  $\text{HNO}_3$  e  $\text{HNO}_2$ .
- b)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e  $\text{H}_2\text{SO}_3$ .
- c)  $\text{H}_2\text{SO}_3$  e  $\text{HNO}_2$ .
- d)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e  $\text{HNO}_3$ .
- e)  $\text{H}_2\text{CO}_3$  e  $\text{H}_2\text{SO}_3$ .

#### Questão 14 - (UFU MG)

Correlacione os ácidos da 1ª Coluna com as respectivas características e aplicações listadas na 2ª Coluna.

##### 1ª Coluna

- I-  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- II-  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- III-  $\text{HCl}$
- IV-  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- V-  $\text{HCN}$

##### 2ª Coluna

- ( ) Encontrado no comércio como ácido muriático
- ( ) Usado para temperar saladas
- ( ) Adicionado em bebidas e refrigerantes
- ( ) Adicionado em baterias de automóveis
- ( ) Extremamente tóxico

Marque a alternativa que apresenta a seqüência correta de cima para baixo.

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

**Questão 15 - (Mackenzie SP)** O gambá, ao sentir-se acuado, libera uma mistura de substâncias de odor desagradável, entre elas o gás sulfídrico. Desse gás, é **INCORRETO** afirmar que

**Dados:** número atômico H = 1, S = 16  
massa molar (g/mol) H = 1, S = 32

- a) possui fórmula molecular  $\text{HS}$ .
- b)  $\begin{array}{c} \text{H}-\text{S} \\ | \\ \text{H} \end{array}$  é sua fórmula estrutural.
- c) em água, produz uma solução ácida.
- d) apresenta cheiro de ovo podre.
- e) tem massa molar igual a 34 g/mol.

#### GABARITO:

- |             |            |
|-------------|------------|
| 1) Gab: B   | 2) Gab: D  |
| 3) Gab: E   | 4) Gab: C  |
| 5) Gab: E   | 6) Gab: C  |
| 7) Gab: D   | 8) Gab: A  |
| 9) Gab: C   | 10) Gab: D |
| 11) Gab: 01 | 12) Gab: B |
| 13) Gab: D  | 14) Gab: B |
| 15) Gab: A  |            |

