



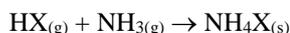
1. Dentre as interações intermoleculares, uma das mais intensas é a ligação de hidrogênio. Essa interação está presente em nosso cotidiano, por exemplo, na interação entre as cadeias poliméricas de amido e celulose, sendo responsáveis por diversas propriedades desses materiais, como rigidez, cristalinidade e elasticidade.

Com base na possibilidade de ter esse tipo de interação intermolecular, assinale a fórmula molecular capaz de realizar ligação de hidrogênio entre si.

- A) CO₂
 B) H₂
 C) H₃COCH₃
 D) C₂H₆
 E) NH₃

2.

Partículas microscópicas existentes na atmosfera funcionam como núcleos de condensação de vapor de água que, sob condições adequadas de temperatura e pressão, propiciam a formação das nuvens, e consequentemente das chuvas. No ar atmosférico, tais partículas são formadas pela reação de ácidos (HX) com a base NH₃, de forma natural ou antropogênica, dando origem a sais de amônio (NH₄X), de acordo com a equação química genérica:

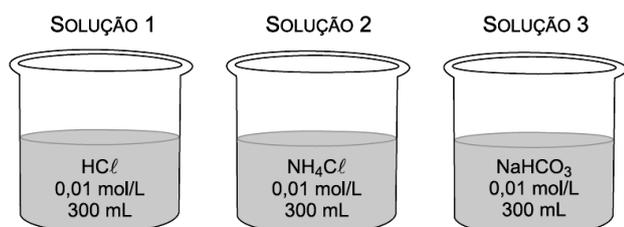


FELIX, E. P.; CARDOSO, A. A. *Fatores ambientais que afetam a precipitação úmida.*

Química Nova na Escola, n. 21, maio 2005. Adaptado.

A fixação de moléculas de vapor de água pelos núcleos de condensação ocorre por

- A) ligações iônicas.
 B) interações dipolo-dipolo.
 C) interações dipolo-dipolo induzido.
 D) interações íon-dipolo.
 E) ligações covalentes.
3. Em uma aula de química, a professora desenhou na lousa o esquema representado a seguir.



Em seguida fez duas perguntas para a turma: Qual é o pH da Solução 1? Das três soluções, qual é aquela que tem o pH mais alto?

As respostas corretas às perguntas feitas pela professora são

- A) pH = 3 e Solução 2.
 B) pH = 1 e Solução 2.
 C) pH = 2 e Solução 2.
 D) pH = 2 e Solução 3.
 E) pH = 3 e Solução 3.
4. A síntese do metano a partir da reação entre o gás monóxido de carbono e o gás hidrogênio é representada pelo equilíbrio químico:

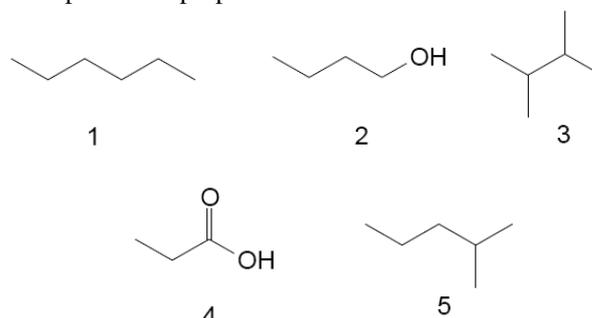


Para avaliar as alterações no sistema que resultassem no aumento da produção de metano, o sistema em equilíbrio passou por quatro testes, indicados na tabela:

Número do teste	Teste realizado
1	Aumento da temperatura.
2	Diminuição da temperatura.
3	Diminuição da pressão.
4	Adição de gás hidrogênio.

Resultaram no aumento da produção de metano no sistema apenas os testes de números

- A) 2 e 4.
 B) 1 e 3.
 C) 1 e 4.
 D) 2 e 3.
 E) 3 e 4.
5. O conhecimento da estrutura química dos compostos orgânicos a seguir permite uma análise da natureza de suas interações intermoleculares e, se os valores de suas massas moleculares forem próximos, podem-se comparar suas propriedades físicas relativas.



Qual desses compostos orgânicos apresenta a menor temperatura de ebulição?

- A) 1
 B) 3
 C) 2
 D) 5
 E) 4

6. Num laboratório, um grupo de alunos possui quatro semicélulas montadas, todas em condição padrão de concentração e temperatura, correspondentes às semirreações mostradas no quadro a seguir.

Semicélula	Semirreação de redução	E° / V
I	$MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightarrow Mn^{2+} + 2H_2O$	1,23
II	$I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$	0,54
III	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	0,34
IV	$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	-0,76

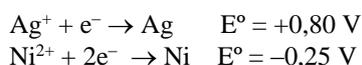
Numa dada combinação para montar uma pilha eletroquímica, o valor de diferença de potencial (ΔE) da pilha, no instante em que se ligaram os contatos, foi de 0,69 V.

A combinação utilizada nessa pilha foi entre as semi-célula

- A) I e II.
 B) I e III.
 C) I e IV.
 D) II e III.
 E) III e IV.
7. A tabela indica a tensão elétrica mínima para colocar em funcionamento cinco diferentes equipamentos.

Equipamento	Tensão elétrica (V)
1	2,2
2	3,2
3	4,2
4	5,4
5	7,4

Uma bateria foi montada com quatro pilhas em série. Cada uma dessas pilhas consiste em um dispositivo com eletrodos de níquel e de prata em um meio eletrólito adequado. Os potenciais-padrão desses eletrodos estão indicados nas equações:



Desprezando a resistência interna das pilhas, o equipamento que funciona com a tensão elétrica mínima igual àquela gerada pela bateria é o de número

- A) 2
 B) 4
 C) 3
 D) 1
 E) 5
8. Algumas moedas utilizam cobre metálico em sua composição. Esse metal, ao ser exposto ao ar úmido, na presença de CO_2 , sofre oxidação formando o zinabre, um carbonato básico de fórmula $Cu_2(OH)_2CO_3$, que é tóxico ao homem e, portanto, caracteriza-se como um poluente do meio ambiente. Com o objetivo de reduzir a contaminação com o zinabre, diminuir o custo de

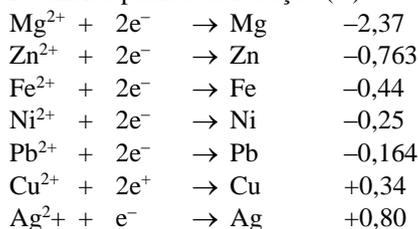
fabricação e aumentar a durabilidade das moedas, é comum utilizar ligas resultantes da associação do cobre com outro elemento metálico.

A propriedade que o metal associado ao cobre deve apresentar para impedir a formação de zinabre nas moedas é, em relação ao cobre,

- A) maior caráter ácido.
 B) maior número de oxidação.
 C) menor potencial de redução.
 D) menor capacidade de reação.
 E) menor número de elétrons na camada de valência.
9. Os cascos dos navios são protegidos da corrosão por barras metálicas de sacrifício. Considerando que os cascos são constituídos por aço (liga cuja base é o metal ferro) e a tabela de potenciais-padrão de redução dada, os metais que podem ser utilizados como metais de sacrifício são:

Dados:

Potências-padrão de redução (V)



- A) Ag e Cu.
 B) Ni e Pb.
 C) Ag, Cu, Ni e Pb.
 D) Mg e Zn.
 E) Mg e Ag.

10. A fusão nuclear é um processo em que dois núcleos se combinam para formar um único núcleo, mais pesado. Um exemplo importante de reações de fusão é o processo de produção de energia no sol e das bombas termonucleares (bomba de hidrogênio). Podemos dizer que a fusão nuclear é a base de nossas vidas, uma vez que a energia solar, produzida por esse processo, é indispensável para a manutenção da vida na Terra.



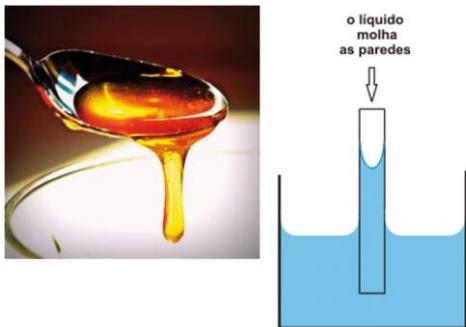
Disponível em: <<http://portal.if.usp.br>>. Adaptado.

Representam isótopos, na reação de fusão nuclear apresentada, apenas:

- A) ${}^2\text{H}$ e ${}^4\text{He}$.
 B) ${}^3\text{H}$ e ${}^4\text{He}$.
 C) ${}^2\text{H}$ e n.
 D) ${}^2\text{H}$ e ${}^3\text{H}$.
 E) ${}^4\text{He}$ e n.

COMENTÁRIO

1. As forças intermoleculares ou interações são responsáveis pelas propriedades físicas de uma substância.



Qual a condição para realizar ligações de hidrogênio?

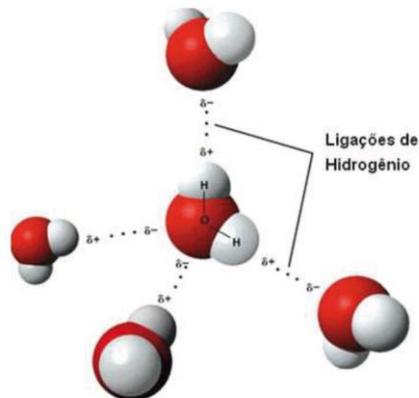


Analisando as opções...

Nem hidrogênio ele tem. É uma molécula apolar.
 É uma substância simples (apolar).
 Não existe ligação O — H.
 $\text{H}_3\text{C} - \text{O} - \text{CH}_3$ é um éter (orgânico)
 Não possui ligação O — H, N — H, F — H



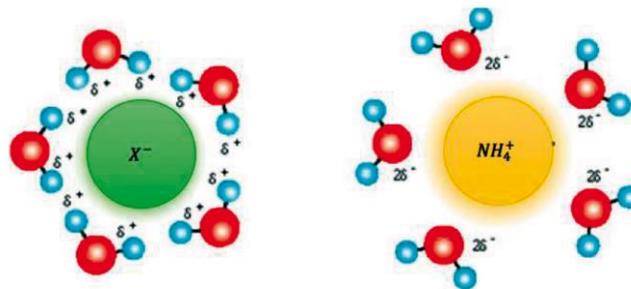
Observe o caso da água:



Resposta: E

- 2.
- A) São ligações e não interações.
 - B) Entre moléculas polares.
 - C) Entre moléculas polares e apolares.
 - D) Entre íons e moléculas polares.
 - E) São ligações e não interações.

Os sais se dissociam em água libertando seus íons, que ficam cercados de moléculas de água.



Resposta: D

3. Como o HCl é um ácido forte (100% dissociado), a $[\text{H}^+] = [\text{ácido}]$. Sendo assim:

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\ \text{pH} &= -\log 0,01 \\ \text{pH} &= -\log 10^{-2} \\ \text{pH} &= 2 \end{aligned}$$

Fica a dica:

$$\text{Se a } [\text{H}^+] = 10^{-x} \rightarrow \text{pH} = x$$

São oriundos de ácido forte e base forte dão origem a soluções de caráter **neutro**.

São oriundos de ácido forte e base fraca dão origem a soluções de caráter **ácido**.

Sais oriundos de ácido fraco e base forte dão origem a soluções de caráter **básico**.



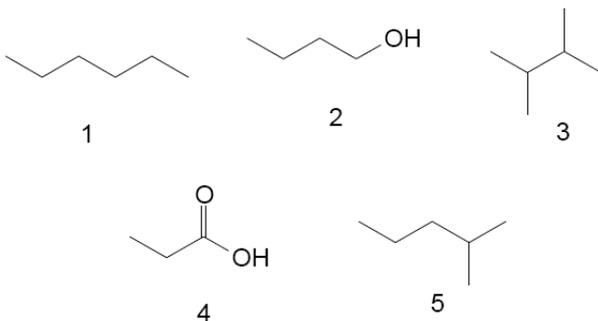
Resposta: D

4. Segundo o Princípio de Le Chatelier, produzir mais é deslocar o equilíbrio para a direita. Só é possível deslocar o equilíbrio mexendo na temperatura, concentração e pressão.
 Temperatura: baixando (reação EXO)
 Concentração: adicionando reagente (CO ou H₂)
 Pressão: aumentando (lado de menor volume gasoso).



Resposta: A

5.



As estruturas 1, 3 e 5 são **hidrocarbonetos** (moléculas apolares = forças intermoleculares mais fracas).

Entretanto, o composto 1 é de cadeia **normal**; enquanto 3 e 5 são **ramificados**. As ramificações diminuem o número de interações e o ponto de ebulição.

A estrutura 2 é um **álcool** e realiza ligações de hidrogênio (bem mais fortes).

A estrutura 4 é um **ácido carboxílico** e realiza mais ligações de hidrogênio do que um álcool.

Dessa forma, a ordem crescente de PE é:
 $3 < 5 < 1 < 2 < 4$.

Resposta: B

6. A ddp citada no texto é obtida unindo os eletrodos 1 e 2. Veja o cálculo:

$$\begin{aligned} \text{Ddp} = \Delta E &= E(\text{maior}) - E(\text{menor}) = \\ &= 1,23 \text{ V} - 0,54 \text{ V} = 0,69 \text{ V} \end{aligned}$$

Resposta: A

7. A ddp ou ΔE da pilha montada com esses 2 eletrodos é igual a $0,80 \text{ V} - (-0,25 \text{ V}) = 1,05 \text{ V}$

Como são 4 pilhas em série, a ddp total é $4 \times 1,05 \text{ V} = 4,2 \text{ V}$

Essa ddp total é fornecida pelo equipamento 3.

Resposta: C

8. Um metal para agir como sacrifício deve apresentar maior potencial de oxidação ou menor potencial de redução.

Resposta: C

9. Os metais apropriados para funcionarem como sacrifício, devem apresentar o potencial de redução menor que o do ferro ($-0,44 \text{ V}$). Dessa forma, só o Mg e o Zn.

Resposta: D

10. Isótopos são átomos de um mesmo elemento químico que apresentam números de massa diferentes. Apenas na letra D é possível encontrar um par de isótopos.

Resposta: D