

Aluno (a): \_\_\_\_\_ n.º: \_\_\_\_\_

Professor(a): Rodrigo Garcia Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

1. As colas são produzidas de forma a ter afinidade com os materiais que devem ser colados.  
Quando passamos cola em dois objetos a fim de uni-los, as moléculas da cola interagem fortemente, por meio de interações \_\_\_\_\_ com as moléculas de ambos os objetos. A palavra correta da lacuna é:
- (a) Iônicas.  
(b) Covalentes.  
(c) Intermoleculares.  
(d) Metálicas.  
(e) Interatômicas.
2. O etanol (álcool etílico,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) é um líquido menos denso do que a água. Ele é usado na limpeza doméstica porque dissolve gorduras, é solúvel em água e é mais volátil do que ela. O quadro abaixo apresenta cada uma dessas propriedades relacionada a uma explicação com base nos modelos de interações intermoleculares. Assinale a alternativa que contém uma explicação inadequada para a propriedade relacionada:
- (a) Dissolver gorduras – a molécula do etanol tem uma parte pouco polar.  
(b) Ser mais volátil do que a água – as interações intermoleculares são mais fracas no etanol do que na água.  
(c) Ser menos denso do que a água – a massa molar do etanol é maior do que a da água.  
(d) Ser solúvel em água – a molécula de etanol forma ligações de hidrogênio com a molécula de água.  
(e) Dissolver gorduras – devido ao caráter apolar da cadeia carbônica.
3. O dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) na forma sólida é conhecido como gelo-seco. Este sólido, em contato com o ambiente, sofre com facilidade o fenômeno da sublimação. Neste processo são rompidas as:
- (a) Interações do tipo dipolo instantâneo – dipolo induzido.  
(b) Ligações covalentes.  
(c) Ligações covalentes coordenadas.  
(d) Interações do tipo dipolo permanente – dipolo permanente.  
(e) Ligações de hidrogênio.
4. No Colégio São Nunca, no dia 30 de fevereiro de cada ano acontece o Baile da Química, uma festa divertida e criativa. Para entrar nessa brincadeira, cada estudante deve vestir uma camiseta na qual se encontra desenhada, em grandes letras, uma fórmula química. A cada ano, existe um tema que define as regras do jogo. No ano passado, o tema foi neutralização. Portanto, como regra principal, somente podiam dançar aqueles casais cujas fórmulas nas respectivas camisetas formasse um par ácido-base. Foi aquele sucesso! O tema deste ano foi solubilidade. Assim, somente podiam dançar os casais cujas substâncias representadas nas camisetas fossem bastante miscíveis.  
Logo na entrada, Heitor foi sorteado com a camiseta do tetracloreto de carbono ( $\text{CCl}_4$ ). Depois, pediu um refrigerante e ficou observando algumas colegas sentadas numa mesa próxima: Alda, vestida de enxofre ( $\text{S}_8$ ); Mara, de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ); Rosa, de água ( $\text{H}_2\text{O}$ ); Zita, de oxigênio ( $\text{O}_2$ ) e Kátia, de iodo ( $\text{I}_2$ ). Então, o rapaz ficou meio chateado, pois notou que a fórmula escrita na camiseta da garota de quem estava a fim era uma substância insolúvel no tetracloreto de carbono.  
Daí pode-se saber, com certeza, que a paquera de Heitor era:
- (a) Mara.  
(b) Alda.  
(c) Zita.  
(d) Rosa.  
(e) Kátia.
5. Experimente lavar com água suas mãos sujas de graxa ou de manteiga. Seguem-se as afirmações:
- I. Suas mãos ficam limpas imediatamente, pois a graxa ou manteiga se dissolve na presença de um oxidante, no caso a água.  
II. Suas mãos não ficam limpas, porque, não sendo solúveis em água, essas substâncias continuam aderidas às mãos.

- III. Suas mãos não ficam limpas, porque a dissolução é uma fusão a frio.  
Dessas afirmações:
- (a) Somente I e II são corretas.
  - (b) Somente I e III são corretas.
  - (c) Somente III é correta.
  - (d) Somente II é correta.
  - (e) Somente II e III são corretas.

**6. Espinafre prejudica a absorção de ferro**

Graças ao marinheiro Popeye, personagem que recorre a uma lata de espinafre quando precisa reunir forças para enfrentar o vilão Brutus, até as crianças pensam que a verdura é uma boa fonte de ferro. O que os pequenos e muitos adultos não sabem é que a disponibilidade desse mineral para o organismo é bastante limitada.

“O ácido oxálico presente no espinafre forma sais insolúveis com o ferro e também com o cálcio, dificultando a absorção dos sais minerais”, afirma a nutricionista Lara Cunha, da USP (Universidade de São Paulo).

Segundo ela, a verdura contém muita fibra, vitaminas A, C e do complexo B, potássio e magnésio, além de ser considerada laxativa e diurética, mas não deve ser consumida por pessoas com deficiência de ferro ou propensão a formar cálculos renais, também devido ao grande teor de ácido oxálico.

Disponível <[www1.folha.uol.com.br](http://www1.folha.uol.com.br)>

Considerando que o cálcio pertence ao 2º grupo da tabela periódica, a fórmula correspondente do sal insolúvel formado entre ele e o íon oxalato,  $C_2O_4^{2-}$ , é:

- (a)  $CaC_2O_4$ .
- (b)  $Ca(C_2O_4)_2$ .
- (c)  $Ca_2C_2O_4$ .
- (d)  $Ca_2(C_2O_4)_3$ .
- (e)  $Ca_4C_2O_4$ .

7. 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  $H_2CO_3$ , formado pela reação do  $CO_2$  atmosférico com a água, o  $HNO_3$ , o  $HNO_2$ , o  $H_2SO_4$  e o  $H_2SO_3$ . Esses quatro últimos são formados principalmente a partir da reação da água com os óxidos 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 dois ácidos citados no texto conferem maior acidez às águas das chuvas?

- (a)  $HNO_3$  e  $HNO_2$ .
- (b)  $H_2SO_4$  e  $H_2SO_3$ .
- (c)  $H_2SO_3$  e  $HNO_2$ .
- (d)  $H_2SO_4$  e  $HNO_3$ .
- (e)  $H_2CO_3$  e  $H_2SO_3$ .

8. O selênio é um elemento químico essencial ao funcionamento do organismo, e suas principais fontes são o trigo, as nozes e os peixes. Nesses alimentos, o selênio está presente em sua forma aniônica  $Se^{2-}$ . Existem na natureza átomos de outros elementos químicos com a mesma distribuição eletrônica desse ânion. O símbolo químico de um átomo isoeletrônico desse ânion está indicado em:

- (a) Kr
- (b) Br
- (c) As
- (d) Te
- (e) Ge

9. Dados os elementos químicos:

G:  $1s^2$

J:  $1s^22s^1$

L:  $1s^22s^2$

M:  $1s^22s^22p^63s^2$

Apresentam propriedades químicas semelhantes:

- (a) G e L, pois são gases nobres
- (b) G e M, pois têm dois elétrons no subnível mais energético
- (c) J e G, pois são metais alcalinos
- (d) L e M, pois são metais alcalinoterrosos.
- (e) J e L, pois apresentam o mesmo número de níveis de energia.

10. Três décadas depois de terem descoberto como usar magnetismo e ondas de rádio para investigar o que acontece no interior dos seres vivos, o químico norte-americano Paul

Lauterbur (...) e o físico britânico Sir Peter Mansfield (...) foram contemplados com o Prêmio Nobel em (...) Medicina. Lauterbur, em 1973, conseguiu diferenciar água normal de água pesada (que tem átomos de oxigênio e deutério, um tipo de hidrogênio com um nêutron no seu núcleo, além do próton comum ao hidrogênio normal). Já Mansfield testou a técnica em si mesmo, sem saber se era segura. Em relação ao texto acima, podemos afirmar que o deutério é:

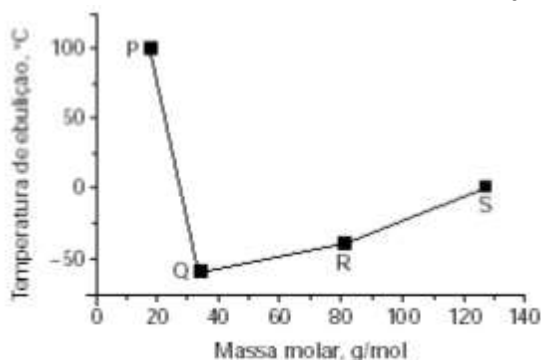
- (a) Isótopo do hidrogênio, com maior massa
- (b) Isótopo do hidrogênio, com a mesma massa
- (c) Isóbaro do hidrogênio, com menor massa
- (d) Isóbaro do hidrogênio, com maior massa
- (e) Isótopo do hidrogênio, com menor massa

11. Alguns elementos apresentam, no estado fundamental e no seu nível mais energético, a configuração  $np^x$ . Dentre os elementos abaixo, o que apresenta maior valor de "x" é:

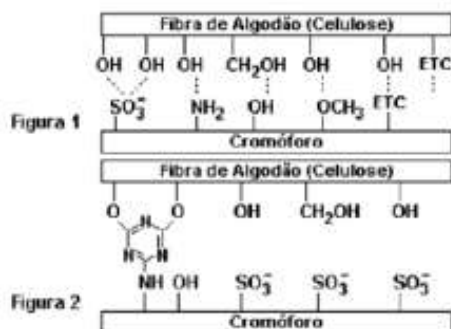
- (a) Al (Z=13)
- (b) F (Z=9)
- (c) Si (Z=14)
- (d) N (Z=7)
- (e) Ne (Z=10)

12. A temperatura normal de ebulição do 1-propanol,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ , é  $97,2^\circ\text{C}$ , enquanto o composto metoxi-etano,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$ , de mesma composição química, entra em ebulição normal em  $7,4^\circ\text{C}$ . Explique esta observação experimental, com base nas interações intermoleculares.

13. O gráfico a seguir foi construído com dados dos hidretos dos elementos do grupo 16, cujas fórmulas são genericamente representadas por  $\text{H}_2\text{X}$  (sendo X o oxigênio, o enxofre, o selênio e o telúrio). Com base neste gráfico, relacione os pontos P, Q, R e S com os hidretos, justificando sua resposta.

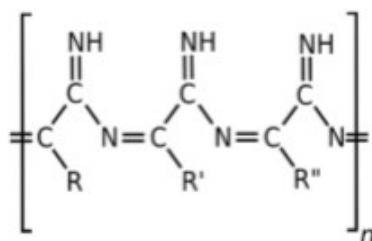


14. Os corantes utilizados para tingir tecidos possuem em suas estruturas um grupamento denominado cromóforo (representado nas figuras a seguir), ao qual, por sua vez, estão ligados diversos grupos funcionais ( $-\text{OH}$ ,  $-\text{NH}_2$ ,  $-\text{SO}_3^-$ , etc.), denominados auxocromos. Estes grupamentos, além de influenciar na cor, são responsáveis pela fixação do corante no tecido, através de interações químicas entre as fibras e o próprio corante. No caso do algodão, tais interações se dão com as hidroxilas livres da celulose e podem ser de dois tipos: no primeiro, mais barato, o corante é simplesmente adicionado ao tecido (Figura 1) e, no segundo, mais caro, é provocada uma reação entre a fibra e o corante (Figura 2).



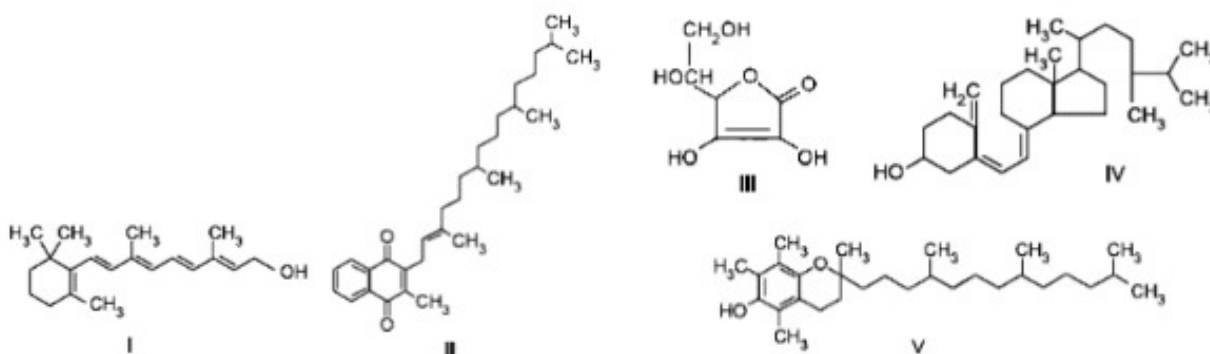
Com base nas figuras e nas ligações existentes entre as substâncias explique por que os tecidos de algodão tingidos pelo segundo processo (Figura 2) desbotam menos quando são usados, lavados, expostos ao sol do que os tingidos pelo primeiro processo (Figura 1).

15. O Brasil é o campeão mundial da reciclagem de alumínio, colaborando com a preservação do meio ambiente. Por outro lado, a obtenção industrial do alumínio sempre foi um processo caro, consumindo grande quantidade de energia. No passado, essa obtenção já foi tão cara que, apenas em ocasiões especiais, Napoleão III usava talheres de alumínio. Sabendo-se que o óxido de alumínio apresenta a fórmula  $Al_2O_3$ , identifique o tipo de ligação que ocorre entre estes átomos, escreva sua estrutura de Lewis e, em seguida, classifique esta substância quanto a seu caráter.
16. As tolinas (tholins) são moléculas formadas pela ação de radiação ultravioleta solar em compostos orgânicos simples como metano e etano. Têm cor vermelha ou marrom e não são achadas naturalmente na Terra atual, mas são abundantes em corpos gelados no Sistema Solar externo, como Titã, uma lua de Saturno. Não é um composto específico e sim um termo usado para descrever os compostos orgânicos avermelhados achados em certos corpos. Abaixo é mostrada a estrutura química proposta das tolinas encontradas em Titã.



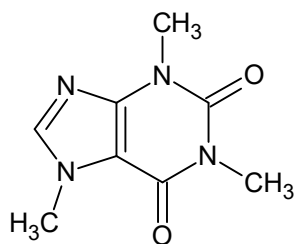
Identifique a natureza da ligação existente entre os átomos de carbono e nitrogênio da estrutura da tolina presente em Titã. Justifique sua resposta.

17. O armazenamento de certas vitaminas no organismo apresenta grande dependência de sua solubilidade. Por exemplo, vitaminas hidrossolúveis devem ser incluídas na dieta diária, enquanto vitaminas lipossolúveis são armazenadas em quantidades suficientes para evitar doenças causadas pela sua carência. A seguir são apresentadas as estruturas químicas de cinco vitaminas necessárias ao organismo.



Dentre as vitaminas apresentadas na figura, diga qual delas necessita maior suplementação diária, justificando sua resposta.

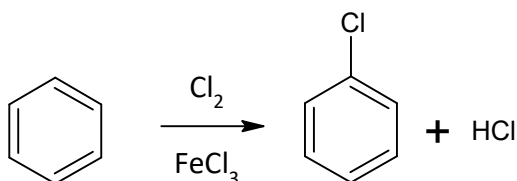
18. Na Copa do Mundo, a FIFA submeteu os atletas a rigoroso controle de dopagem, também adotado pelo comitê dos jogos olímpicos da Austrália. Entre as várias substâncias proibidas, está, na classe dos estimulantes, a cafeína, caso seja detectada, na urina, em concentração superior a  $12 \times 10^{-6} \text{g/L}$  de urina ( $12 \mu\text{g/L}$ ).



Identifique o tipo de interação intermolecular presente nessa substância.

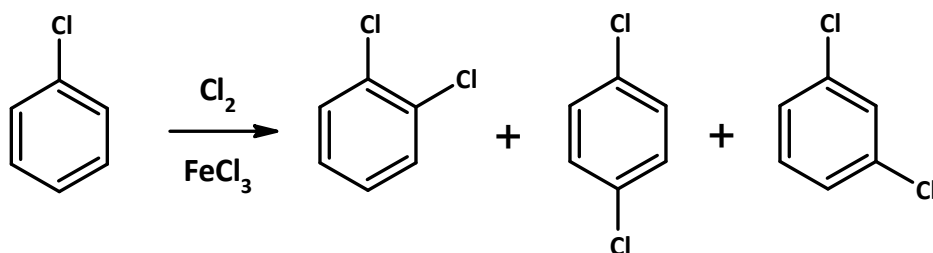
19. O clorobenzeno é utilizado na fabricação de diversos pesticidas, principalmente o DDT (diclorodifeniltricloroetano), que foi o primeiro pesticida moderno e largamente utilizado após a Segunda Guerra Mundial.

O clorobenzeno foi primeiramente descrito em 1851, a partir da reação de cloração do benzeno, como representado na reação a seguir.



A cloração do clorobenzeno ocorre nos mesmos meios reacionais, adição de cloro na presença de cloreto de ferro III. Esta reação acarreta a formação de três produtos, sendo dois deles em maior quantidade e um em menor quantidade.

A partir da reação abaixo representada, identifique os produtos solúveis em água, justifique sua resposta.



20. Alguns materiais, quando submetidos a baixas temperaturas, podem apresentar supercondutividade, isto é, um fenômeno em que a resistência elétrica se iguala a zero. Um material com essa característica é uma cerâmica que contém os óxidos HgO, CaO, BaO e CuO. Disponha os óxidos HgO, CaO, BaO e CuO em ordem crescente de caráter covalente das suas ligações. Justifique sua resposta, com base nos valores de eletronegatividade.