



Resolução da Prova de Química
Vestibular Inverno UCS/2003
Prof. Emiliano Chemello
www.quimica.net/emiliano
emiliano@quimica.net

13

Átomos apresentam a capacidade de ganhar ou perder elétrons, formando íons. Um íon, representado por X^{3+} , possui o número de prótons, nêutrons e elétrons igual a 13, 14 e 10, respectivamente.

Considerando essas características, o elemento químico que corresponde ao X é o

- a) Sódio.
- b) Cálcio.
- c) Alumínio.
- d) Ouro.
- e) Enxofre.

Resolução: "C"

O íon, representado por x^{3+} pertence a família 13 ou 3A. O número atômico é igual ao número de prótons que, por sua vez, é igual a 13. Todas as indicações referem-se ao elemento químico "alumínio".

14

A fórmula química surgiu como uma forma de expressar as quantidades de substâncias elementares que se combinam.

Considerando as substâncias *água*, *ácido sulfúrico*, *sulfato de sódio* e *hidrogênio*, é correto afirmar que

- a) suas fórmulas expressam uma proporção estabelecida pela Lei de Proust.
- b) possuem apenas ligações covalentes.
- c) todas são compostas.
- d) a fórmula da primeira representa a ligação de uma molécula de hidrogênio com um átomo de oxigênio.
- e) a última é uma substância composta, e as demais apresentam hibridização.

Resolução: "A"

Análise de cada alternativa

- a) "Uma determinada substância, qualquer que seja sua origem, apresenta sempre a mesma composição em massa" Lei de Proust
- b) Não, na molécula Na_2SO_4 existe ligação predominantemente iônica.
- c) Nem todas, o Hidrogênio é uma substância simples, as demais são compostas.
- d) Representa a ligação entre duas moléculas de H com uma de O.
- e) A última substância é do tipo simples, já a questão da hibridização não se aplica em nenhum caso.

15

Uma das funções inorgânicas que está presente no cotidiano são os sais. Por exemplo, o *carbonato de cálcio* é encontrado na casca de ovos, no calcário, nas pérolas, etc. Os salitres são *nitratos de sódio* ou *de potássio* empregados como conservantes em presuntos, salames e outros. O *carbonato de sódio* e o *sulfato de alumínio* são utilizados em tratamento de águas. Muitos outros sais são utilizados na medicina: o *carbonato de amônio* e o *de lítio*, por exemplo, são utilizados como expectorante e antidepressivo, respectivamente.

Assinale a alternativa que contém as fórmulas corretas de todos os sais citados no texto acima:

- a) $\text{NaNO}_3 - \text{NaCO}_3 - \text{AlSO}_3 - \text{KHCO}_3 - \text{NH}_3\text{Cl} - \text{CaCO}_3 - \text{Li}_2\text{CO}_3$
- b) $\text{Na}_2\text{CO}_3 - \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 - (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 - \text{Li}_2\text{CO}_3 - \text{NaNO}_3 - \text{CaCO}_3 - \text{KNO}_3$
- c) $\text{CaCO} - \text{NaNO}_3 - \text{NaCO}_3 - \text{AlSO}_3 - \text{LiCO}_2 - \text{NH}_3\text{Cl}_2 - \text{NH}_4\text{CO}_3$
- d) $\text{NaNO}_3 - \text{K} - \text{NaCO}_3 - \text{AlSO}_3 - \text{NH}_3\text{Cl} - \text{LiCO}_3 - \text{CaCO}$
- e) $\text{NaNO}_3 - \text{K} - \text{NaCO}_3 - \text{AlSO}_3 - \text{NH}_4\text{CO}_3 - \text{LiCO}_3 - \text{CaCO}_3$

Resolução: "B"

Análise de cada composto citado no texto:

Carbonato de Cálcio: CaCO_3

Nitrato de Sódio: NaNO_3

Nitrato de Potássio: KNO_3

Carbonato de Sódio: Na_2CO_3

Sulfato de Alumínio: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

Carbonato de Amônio: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

Carbonato de Lítio: Li_2CO_3

16

Uma das características de uma mistura eutética é a de se comportar como uma substância pura durante a fusão. A soldagem, muito utilizada pelos eletricitistas, resulta de uma mistura eutética de aproximadamente 63% de estanho e 37% de chumbo.

Considerando que os pontos de fusão do estanho e do chumbo são, respectivamente, 232 °C e 327 °C, é correto afirmar que a fusão dessa solda ocorre em uma temperatura

- a) acima de 232 °C.
- b) acima de 327 °C.
- c) acima das temperaturas de fusão do estanho e do chumbo.
- d) abaixo das temperaturas de fusão do estanho e do chumbo.
- e) intermediária à do estanho e à do chumbo.

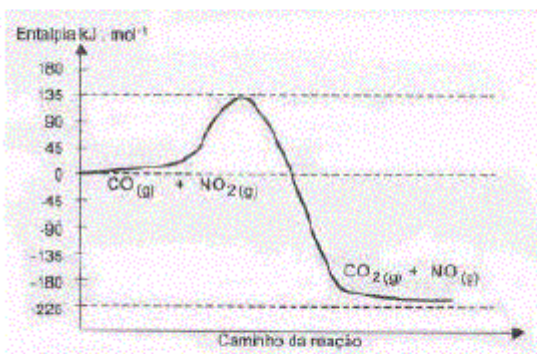
Resolução: "D"

Temos uma questão de Criometria, que faz parte do conteúdo e propriedades coligativas. A criometria fala que a presença de uma substância (soluto) diminui o ponto de fusão da outra (solvente). Considerando uma alteração recíproca, diminuirão ambos os pontos de fusão. Podemos concluir, assim, que a mistura sofrerá fusão abaixo de 232°C e, por consequência, abaixo de 327°C.

17

Reações químicas ocorrem com troca de energia. Essa energia se manifesta de diferentes formas: pela emissão ou absorção de luz, de calor, de eletricidade e/ou pela mudança de estado de um dos participantes da reação. A termoquímica estuda o calor absorvido ou liberado durante uma reação.

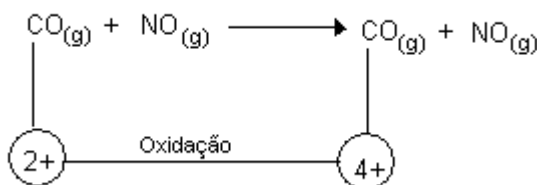
Examine a reação $\text{CO (g)} + \text{NO}_2 \text{(g)} \longrightarrow \text{CO}_2 \text{(g)} + \text{NO (g)}$ e o gráfico que mostra as variações de energia nela envolvidas.



Com base nas informações acima, é correto afirmar que, nessa reação,

- a) o monóxido de carbono é reduzido a dióxido de carbono, com absorção de calor.
- b) o ΔH , em valores arredondados, é de $-90 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- c) o monóxido de carbono é oxidado a dióxido de carbono, com liberação de calor.
- d) a entalpia dos produtos é igual à dos reagentes.
- e) a energia de ativação, em valores arredondados, é de $-225 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Resolução: "C"

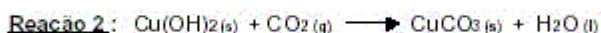
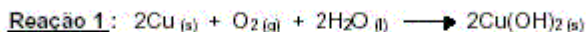


O nox 2+ do carbono no $\text{CO}_{(g)}$ passa para 4+ no CO_2 , perdendo elétrons o que caracteriza uma oxidação.

O $\Delta H = H_p - H_r = -225 \text{ KJ}$, exotérmica. Notamos isso pois a reação começa no ponto 0 e termina em -225 KJ A energia de ativação é $+135 \text{ KJ}$ pois, analisando o gráfico, o valor máximo atingido na reação é de $+135 \text{ KJ}$

18

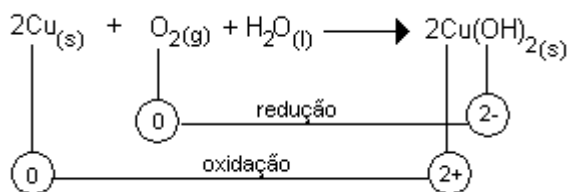
Fios de cobre em ambientes úmidos são lentamente recobertos por uma camada esverdeada. A formação dessa camada pode ser explicada pela seqüência das reações abaixo.



Em relação ao processo global de esverdeamento do cobre, é correto afirmar que

- a) as duas reações são de oxirredução.
- b) apenas a Reação 1 é de oxirredução.
- c) apenas a Reação 2 é de oxirredução.
- d) nenhuma das reações apresenta variação nos números de oxidação das espécies envolvidas.
- e) ambas são reações de análise.

Resolução: "C"



Analisando cada alternativa temos:

a) não, apenas a primeira reação é de oxi-redução, a segunda reação pode ser caracterizada como sendo de substituição.

- b) correta.
- c) Não, somente a reação um é de oxi-redução
- d) A reação 1 apresenta variação de nox das espécies envolvidas o que caracteriza uma reação de oxi-redução.
- e) nenhuma reação apresentada pode ser caracterizada como análise, que é o inverso da reação 1, síntese.

19

Um químico industrial solicitou a um auxiliar que calculasse a concentração da quantidade de matéria de uma determinada solução de ácido sulfúrico. A fim de determinar esse valor, o auxiliar decidiu pipetar 50 mL desse ácido e, a seguir, realizar a titulação, procedimento para o qual utilizou 800 mL de uma solução de hidróxido de sódio a $0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Com base nesses dados, o valor da concentração do ácido em $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ encontrado pelo auxiliar foi

- a) 2.
- b) 1.
- c) 8.
- d) 4.
- e) 3.

Resolução: "D"



Para calcularmos o número de mol da base usada, temos:

$$0,5 \text{ mol} \rightarrow 1 \text{ L}$$

$$x \rightarrow 0,8 \text{ L}$$

$$x = 0,4 \text{ mol de NaOH}$$

tendo isso, calculamos a concentração de ácido sulfúrico:

$$1 \text{ mol de H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{ mol de NaOH}$$

$$x \rightarrow 0,4 \text{ mol de NaOH}$$

$$x = 0,2 \text{ mol de H}_2\text{SO}_4 / 0,05 \text{ L} = 4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

20

A tabela periódica foi elaborada com base nas propriedades químicas e físicas dos elementos, as quais podem ser divididas em periódicas e aperiódicas. A eletronegatividade, por exemplo, é uma propriedade periódica.

Consultando a tabela periódica, é possível prever que os elementos mais eletronegativos são os de menor

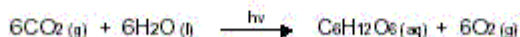
- a) volume atômico.
- b) potencial de ionização.
- c) inércia química.
- d) número atômico.
- e) raio atômico.

Resolução: "E"

Desconsiderando os Gases Nobres (que também tem raio atômico menor) podemos fazer a relação de quanto maior a eletronegatividade, menor o raio (relação inversamente proporcional).

21

A fotossíntese é um processo vital que leva à formação de compostos orgânicos. Uma das principais reações ocorridas na fotossíntese é assim descrita



Examinando essa reação, é correto afirmar que

- a) ocorre a formação de um carboidrato.
- b) as moléculas de sacarose formadas por ela fornecem energia para a planta.
- c) ocorre a formação de um triglicerídeo.
- d) ocorre a formação de um alqueno.
- e) ocorre a formação de um hidrocarboneto cíclico.

Resolução: "A"

Analisando cada alternativa, temos:

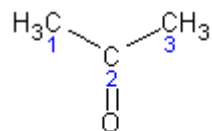
- a) correto, forma o monossacarídeo glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)
- b) incorreto, formasse um monossacarídeo (glicose) e não um dissacarídeo (sacarose)
- c) nada haver, não há formação de qualquer tipo de lipídeo.
- d) nada haver, não há formação de qualquer tipo de hidrocarboneto.
- e) nada haver.

22

Um tipo de composto orgânico muito usado para remover o esmalte das unhas é conhecido como acetona. O nome dessa substância, de acordo com as regras da IUPAC, é *propanona*. Este solvente apresenta, respectivamente, em sua estrutura, os seguintes tipos de hibridização para o átomo de carbono:

- a) sp , sp^2 e sp^3 .
- b) sp^3 , sp^2 e sp^2 .
- c) sp^3 , sp^3 e sp^3 .
- d) sp^2 , sp^3 e sp .
- e) sp^3 , sp^2 e sp^3 .

Resolução: "E"



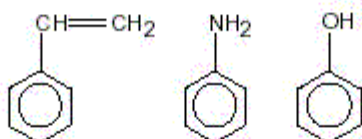
propanona ou acetona

Os carbonos dos vértices da molécula (C1 e C3) fazem ligação simples, por isso sofrem hibridização Sp^3 . Já o carbono central (C2), em função da dupla ligação, possui hibridização sp^2 .

23

Nosso cotidiano está repleto de compostos orgânicos. Quando vestimos uma calça jeans ou uma camisa de poliéster, ou ainda, quando ingerimos alimentos industrializados, estamos em contato com corantes, fibras têxteis, conservantes, substâncias estas que possuem anel benzênico em sua estrutura.

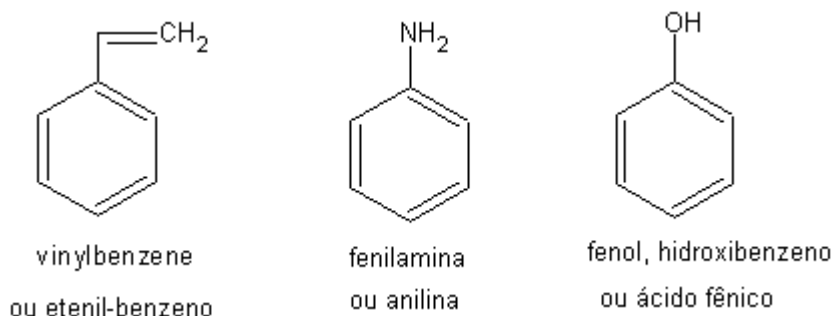
As estruturas aromáticas a seguir podem ser utilizadas para o tingimento de fibras, a fabricação de copos plásticos e a obtenção de cinzeiros ou de cabos de panela.



Com base nesses dados, os nomes corretos das três estruturas acima são

- etenilbenzeno, benzilamida e estireno.
- etenilbenzeno, hidroxibenzeno e fenilamina.
- hidroxibenzeno, benzilamida e estireno.
- fenilamida, etilbenzeno e hidroxibenzeno.
- aminobenzeno, benziletileno e estireno.

Resolução: "B"



Questão de nomenclatura dos compostos orgânicos. Chamamos a atenção para o etenilbenzeno que seu radical também tem como nome usual "vinil".

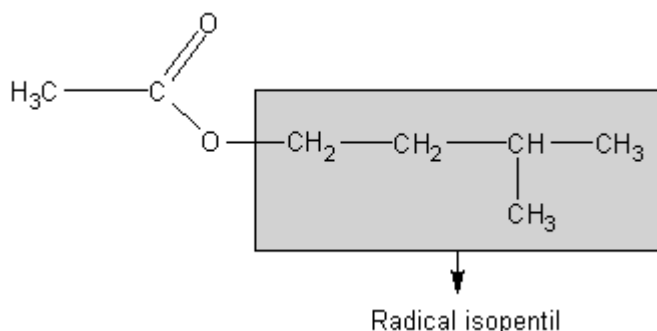
24

Os ésteres são classificados em: ceras, essências, óleos e gorduras. Alimentos com sabor artificial de banana possuem um ingrediente do grupo dos ésteres: o flavorizante acetato de isopentila.

A representação correta desse flavorizante é

- $\text{H}_3\text{C}-\text{COO}-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}_3$.
- $\text{H}_3\text{C}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}_3$.
- $\text{H}_3\text{C}-\text{COO}-(\text{CH}_2)_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$.
- $\text{HCOO}-(\text{CH}_2)_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$.
- $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$.

Resolução: "C"



Questão de nomenclatura dos compostos orgânicos. Exige um conhecimento de radicais orgânicos.