

BERNOULLI COLÉGIO E PRÉ-VESTIBULAR



http://www.colegiobernoulli.com.br/bernoulli_resolve/

Química – Questão 01

Com objetivo de diminuir o impacto ambiental provocado pela emissão de gases nocivos ao ambiente, uma empresa de fundição de autopeças, em Minas Gerais, decidiu abandonar o uso do gás SF_6 em sua linha de produção, substituindo-o por uma mistura de 99% de N_2 e 1% de SO_2 .

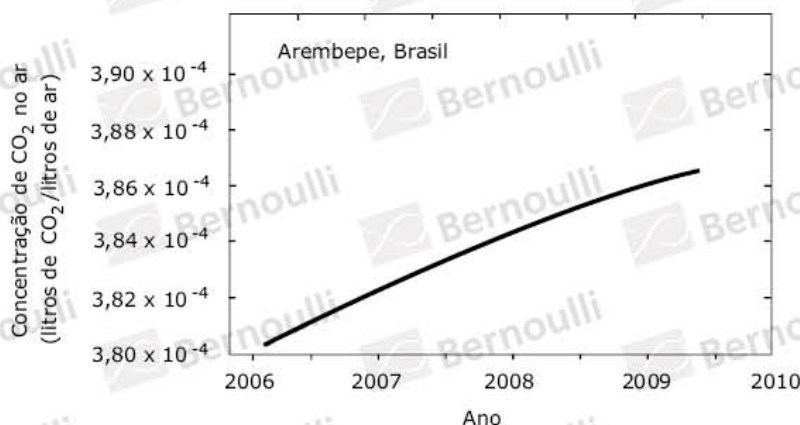
1. Estudos ambientais indicam que o SF_6 provoca o mesmo tipo de impacto ambiental que o CO_2 e o CH_4 . **IDENTIFIQUE** esse impacto.

2. Na mistura empregada, há 1% de SO_2 , que também é nocivo ao ambiente, mas não implica maiores riscos, devido à sua baixa concentração na mistura. Esse gás pode se transformar em SO_3 , que, ao se combinar com a água presente na atmosfera, gera um produto que contribui para o aumento da acidez das chuvas.

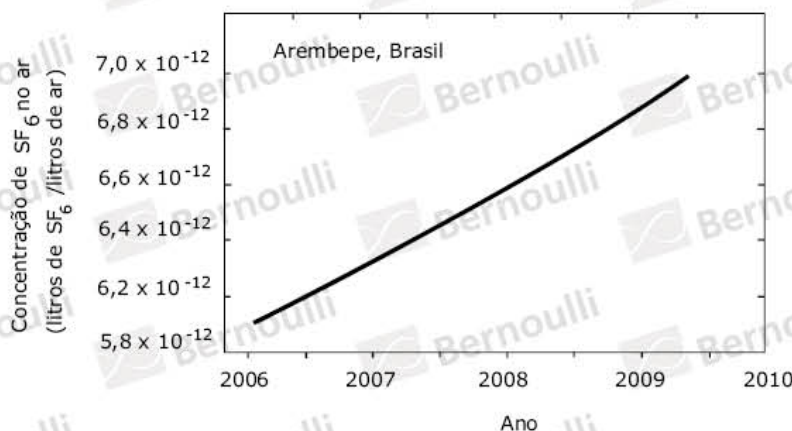
ESCREVA a equação química completa e balanceada da transformação de SO_3 gasoso no produto que contribui para a acidez da chuva ácida.

3. O SF_6 tem uma capacidade de absorver radiação infravermelha cerca de 20 mil vezes superior à do CO_2 . Para responder à questão proposta a seguir, considere as informações contidas nestes dois gráficos.

Evolução da concentração de CO_2 no ar a partir de 2006



Evolução da concentração de SF_6 no ar a partir de 2006

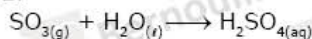


Com base no conjunto de informações dadas, **EXPLIQUE por que**, quando se discutem problemas ambientais, se dá ênfase ao CO_2 e não ao SF_6 .

RESOLUÇÃO:

1. Efeito estufa.

2.

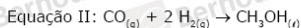
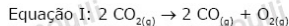


3. Apesar da elevada capacidade das moléculas de SF_6 para absorver radiação infravermelha, a concentração desse gás na atmosfera é muito inferior quando comparada à concentração de CO_2 . No período de tempo descrito, a variação da concentração de SF_6 foi cerca de $1,2 \times 10^{-12}$ litros de SF_6 por litros de ar, enquanto a variação da concentração de CO_2 é aproximadamente igual a $1,0 \times 10^{-4}$ litros de CO_2 por litros de ar, cerca de 100 milhões de vezes maior. Por isso, a preocupação ambiental em relação à emissão de gás carbônico é maior em todo o mundo.

Química – Questão 02

Um método promissor para a síntese de combustíveis líquidos — como o metanol e hidrocarbonetos obtidos a partir desse álcool — consiste na conversão catalisada de CO_2 em CO e em O_2 , realizada em temperaturas próximas a $1.300\text{ }^\circ\text{C}$, alcançadas utilizando-se energia solar.

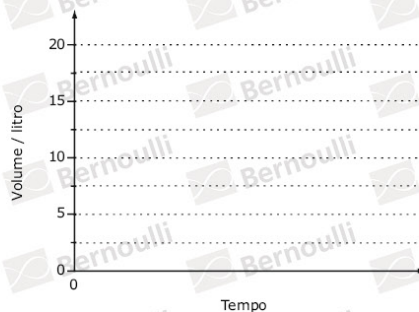
Duas das reações envolvidas nesse processo estão representadas nestas equações:



1. Realizou-se um experimento, a pressão e temperatura constantes, utilizando-se um volume inicial de CO_2 de 10 L.

Considerando esse experimento, **REPRESENTE**, no espaço entre os eixos das coordenadas abaixo, a curva que mostra a variação do volume do sistema — reagente mais produtos — da reação descrita na **equação I**, até que todo o CO_2 tenha sido convertido nos produtos.

DESENHE a curva, de modo que ela seja compatível com a cinética e com a estequiometria da reação.



2. Considerando estas entalpias médias de ligação:

$E(\text{C}=\text{O}) = 805 \text{ kJ/mol}$, no CO_2 ;

$E(\text{C}=\text{O}) = 1077 \text{ kJ/mol}$, no CO ; e

$E(\text{O}=\text{O}) = 498 \text{ kJ/mol}$,

CALCULE a variação de entalpia para a conversão de 2 mol de $\text{CO}_{2(g)}$ em $\text{CO}_{(g)}$ e $\text{O}_{2(g)}$.

Com base no resultado obtido e assinalando com um **X** a quadricula apropriada, **INDIQUE** se essa conversão **absorve** ou **libera** energia.

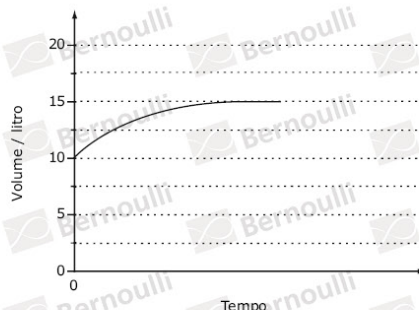
Cálculo:	
A conversão do CO_2	☐ absorve energia. ☐ libera energia.

3. **INDIQUE duas** vantagens ambientais decorrentes do processo descrito no início desta questão.

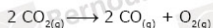
Vantagem 1
Vantagem 2

RESOLUÇÃO:

1.



2. Cálculo:



Variação de entalpia da reação (ΔH):

$$\Delta H = 4 \times 805 + 2 \times (-1077) + (-498)$$

$$\Delta H = +3220 - 2154 - 498$$

$$\Delta H = +568,0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

A conversão do CO_2 **absorve** energia.

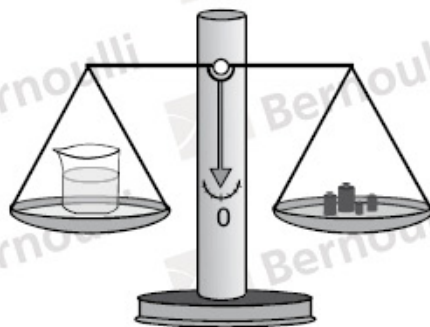
3.

Vantagem 1: Redução da emissão de CO_2 para a atmosfera e menor contribuição desse gás para o agravamento do efeito estufa.

Vantagem 2: Utilização de energia solar no lugar da queima de combustíveis de origem fóssil.

Química – Questão 03

Na figura abaixo, está representada uma balança. No prato da esquerda, há um béquer, que contém uma solução aquosa de ácido clorídrico, HCl . No prato da direita, foram colocados alguns pesos, de forma que as massas, nos dois pratos, fiquem iguais.



Considere que se adiciona à solução ácida, acima descrita, uma solução aquosa de bicarbonato de sódio, NaHCO_3 , o que resulta numa reação química.

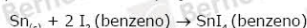
1. **ESCREVA** a equação balanceada que representa essa reação.
2. A massa da solução aquosa de bicarbonato de sódio adicionada é de 16,80 g, valor encontrado numa pesagem independente, feita em outra balança.
Quando cessa a reação, para que a massa contida nos dois pratos permaneça igual, é necessário adicionar, ao prato da direita, pesos correspondentes a uma massa adicional de 16,36 g.
Considerando a equação representada no item 1, desta questão, **EXPLIQUE por que**, no prato direito, a adição de apenas 16,36 g basta para equilibrar novamente a balança.
3. **CALCULE** a quantidade de bicarbonato de sódio, **em mol**, presente na solução aquosa adicionada.

RESOLUÇÃO:

1. $\text{NaHCO}_{3(aq)} + \text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{CO}_{2(g)}$
2. A reação química entre bicarbonato de sódio e ácido clorídrico produz gás carbônico, que escapa da solução e se difunde na atmosfera, uma vez que o sistema se encontra aberto. Resta, então, no sistema, cloreto de sódio, água e, possivelmente, ácido clorídrico que não reagiu com bicarbonato de sódio. Logo, a massa adicionada para equilibrar as balanças é referente à massa de gás carbônico perdida para a atmosfera e, por isso, menor do que a massa inicial de bicarbonato de sódio.
3. • Massa de CO_2 produzida = $16,8 - 16,36 = 0,44 \text{ g}$.
• Massa molar de $\text{CO}_2 = 44,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
• Quantidade de matéria produzida de $\text{CO}_2 = 0,44/44,0 = 0,01 \text{ mol}$.
• Quantidade de matéria de $\text{NaHCO}_3 = 0,01 \text{ mol}$.

Química – Questão 04

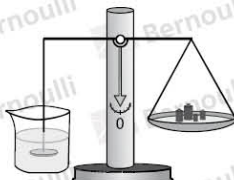
Estanho metálico pode ser oxidado por iodo molecular dissolvido em benzeno. Nessa reação, produz-se o iodeto de estanho (IV), como representado nesta equação:



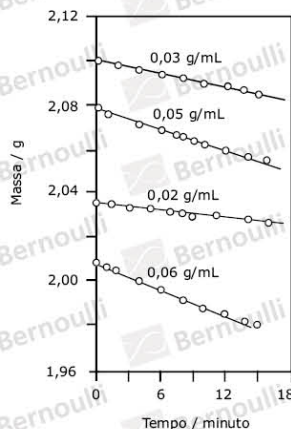
Na figura abaixo, mostra-se uma montagem experimental, em que um disco de estanho está imerso em benzeno e preso a uma balança.

Observe que a massa do béquer e da solução nele contida **não** estão sendo pesadas.

Desde o início do experimento, a massa do disco é medida, algumas vezes, durante cerca de 15 minutos.



No gráfico abaixo, estão representados os resultados de quatro experimentos que envolvem a reação acima descrita e em que foram usados discos de massas ligeiramente diferentes, mergulhados em soluções de iodo em benzeno, em concentrações iniciais de 0,02 g/mL, 0,03 g/mL, 0,05 g/mL e 0,06 g/mL:



1. A partir da análise desse gráfico, **INDIQUE**, entre as quatro concentrações iniciais de iodo — 0,02 g/mL; 0,03 g/mL; 0,05 g/mL ou 0,06 g/mL — aquela que resulta na reação mais lenta e a que resulta na reação mais rápida.

JUSTIFIQUE suas indicações, comparando a variação de massa que ocorre nos **quatro** experimentos.

A reação é mais lenta quando a concentração de iodo é de _____ g/mL.
A reação é mais rápida é quando a concentração de iodo é de _____ g/mL.
Justificativa

2. Considerando os resultados para o experimento em que se usou a solução de I_2 de concentração 0,05 g/mL, **CALCULE** a velocidade da reação com as unidades gramas de estanho que reagem por minuto. Use dados referentes ao intervalo de tempo entre 0 e 12 minutos.

3. **INDIQUE** o tipo de interação intermolecular **mais** forte entre o benzeno e o iodo nele dissolvido. **JUSTIFIQUE** sua indicação.

Indicação
Justificativa

RESOLUÇÃO:

1. **Indicação:**

A reação é mais lenta quando a concentração de iodo é de 0,02 g/mL.

A reação é mais rápida quando a concentração de iodo é de 0,06 g/mL.

Justificativa:

Como o estanho é sólido e sua concentração é constante durante o processo reacional, a velocidade da reação depende da concentração do iodo dissolvido em benzeno. O aumento da concentração da solução do iodo em benzeno determina maior probabilidade de colisão envolvendo átomos de estanho metálico e moléculas de iodo e elevação da frequência de choques efetivos que propiciam a formação do produto $\text{SnI}_{4(s)}$. Dessa forma, a reação é mais lenta quando se utiliza uma menor concentração de iodo (0,02 g/mL) e mais rápida quando se utiliza solução de iodo de maior concentração (0,06 g/mL).

2. • Massa consumida de estanho = $2,08 - 2,06 = 0,02$ g.

• Velocidade da reação de consumo de estanho = $0,02 \text{ g} / 12 \text{ min} = 1,67 \times 10^{-3} \text{ g/min}$.

3. **Indicação:**

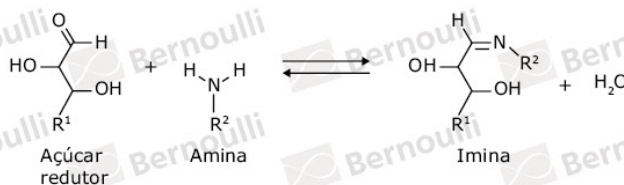
Dipolo-instantâneo dipolo-induzido.

Justificativa:

As moléculas de iodo (I_2) e benzeno (C_6H_6) são apolares e dotadas apenas de polarização momentânea resultante do fenômeno da indução elétrica molecular. Portanto, a dissolução de iodo em benzeno é possível devido à formação de forças eletrostáticas atrativas mediante a interação entre os dipolos elétricos instantâneos de suas moléculas.

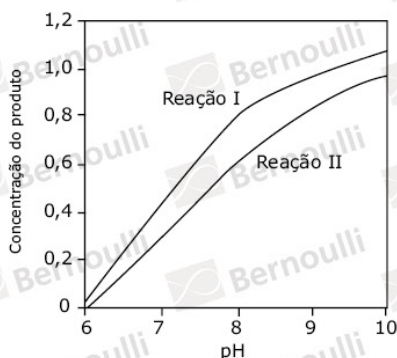
Química – Questão 05

O tostamento de alimentos pode ocorrer por um processo não enzimático, a temperaturas em torno de 100 °C, chamado reação de Maillard. O processo inicia-se com a reação entre um açúcar redutor e um composto que contém um grupo amino — por exemplo, um aminoácido. Nessa reação, produz-se uma imina, com consequente perda de água, como representado neste esquema:

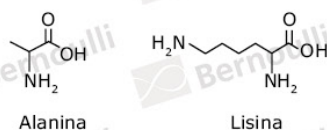


Foram investigadas duas reações – I e II –, cujos reagentes eram a D-glicose e os aminoácidos alanina e lisina na mesma concentração inicial.

A variação da concentração do produto em função do pH, nas duas reações, estão representadas neste gráfico:



Considere estas estruturas dos aminoácidos alanina e lisina:



- A) Assinalando com um **X** a quadricula apropriada, **INDIQUE** a reação – I ou II – que envolve a alanina. **JUSTIFIQUE** sua resposta com base nas estruturas dos dois aminoácidos e nas informações fornecidas.

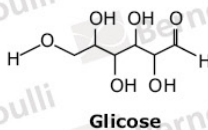
A alanina participa da reação

☐ I.

☐ II.

JUSTIFICATIVA:

- B) Nos aminoácidos, os grupos amino apresentam valor de pK_a maiores que 9. Portanto, em pH menores que 9, predominam as formas protonadas desses grupos, $-\text{NH}_3^+$. Com base nas informações fornecidas, **INDIQUE** o grupo **mais reativo**, $-\text{NH}_2$ ou $-\text{NH}_3^+$, na reação de Maillard. **JUSTIFIQUE** sua resposta com base nos dados do gráfico apresentado na p. 12.
- C) Os açúcares classificados com redutores podem ser oxidados por íons prata, Ag^+ , em meio básico. Nessa reação, o íon prata é reduzido a prata metálica. Considerando que as hidroxilas alcoólicas **não** são oxidadas nessas condições e que a fórmula da glicose é



ESCREVA a fórmula estrutural do produto formado a partir da oxidação da glicose.

RESOLUÇÃO:

1. A alanina participa da reação II.

A molécula de alanina possui um grupo amino, enquanto a molécula de lisina, dois. Por isso, uma molécula de alanina pode consumir uma molécula do açúcar redutor ao reagir com o seu grupo aldóxila, enquanto uma molécula de lisina reage com duas moléculas do carboidrato. Portanto, para um mesmo valor de pH, o rendimento da reação, representado pela concentração do produto, é menor quando se utiliza a alanina.

2. NH_2 .

Quando o pH do sistema reacional é maior que 9,0, a concentração do produto é maior, tanto na reação com alanina, quanto com lisina. Como, nessa faixa de pH, predomina a forma desprotonada (NH_2) em detrimento da forma protonada (NH_3^+), pode-se afirmar que o grupo NH_2 é mais reativo.

3. $\text{CH}_2\text{OHCHOHCHOHCHOHCHOHCOO}^-$

Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

