Plataforma Guia

Provas antigas

Vestibular UFMG

Universidade Federal de Minas Gerais

plataformaguia.com/provas-antigas



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.

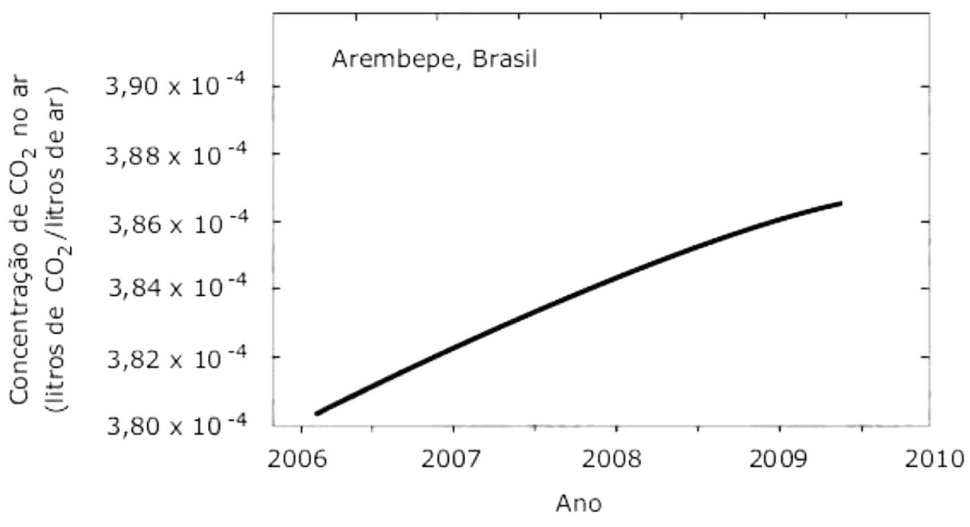
1. Estudos ambientais indicam que o SF_6 provoca o mesmo tipo de impacto ambiental que o CO_2 e o CH_4. **IDENTIFIQUE** esse impacto.

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.

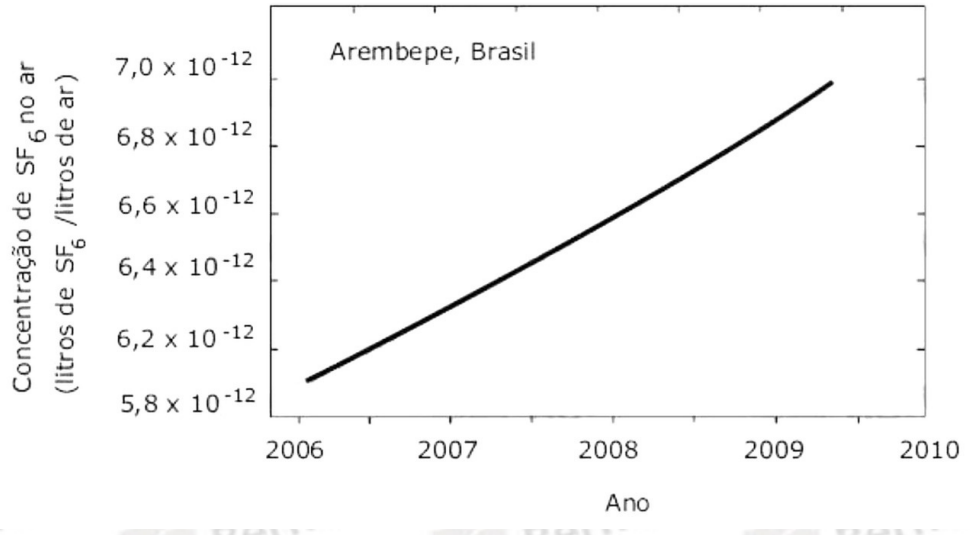
ESCREVA a equação química completa e balanceada da transformação de SO_3 gasoso no produto que contribui para a acidez da chuva ácida.

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.

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 °C, alcançadas utilizando-se energia solar.

Duas das reações envolvidas nesse processo estão representadas nestas equações:

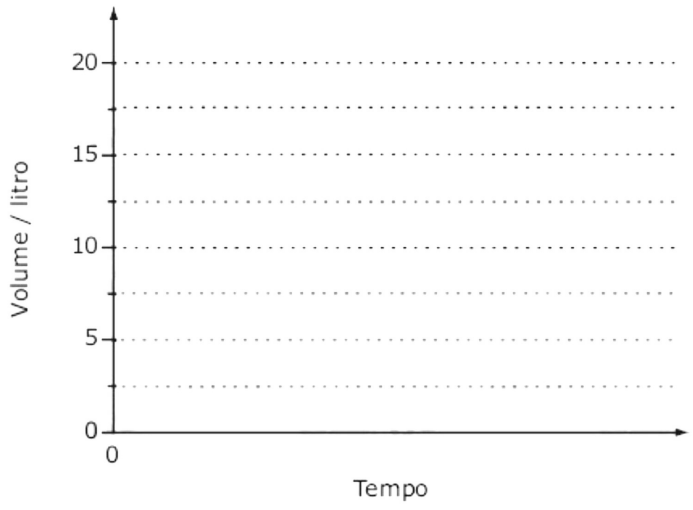
$$\text{Equação I: } 2\ CO_{2(g)} \rightarrow 2\ CO_{(g)} + O_{2(g)}$$

$$\text{Equação II: } CO_{(g)} + 2\ H_{2(g)} \rightarrow CH_3OH_{(\ell)}$$

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(C=O) = 805 kJ/mol, no CO_2;

E(C≡O) = 1077 kJ/mol, no CO; e

E(O=O) = 498 kJ/mol,

CALCULE a variação de entalpia para a conversão de 2 mol de $CO_{2(g)}$ em $CO_{(g)}$ e $O_{2(g)}$.

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

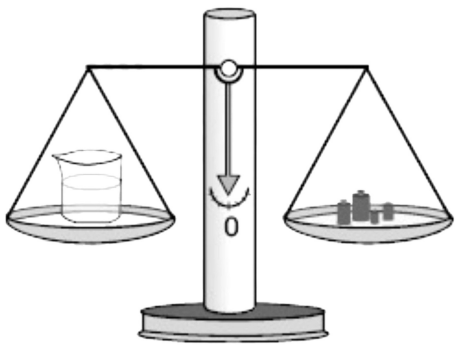
Cálculo:
A conversão do CO_2 ☐ **absorve** energia. ☐ **libera** energia.

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

Vantagem 1
Vantagem 2

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.

Química – Questão 04

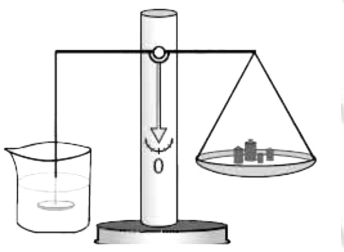
Estanho metálico pode ser oxidado por iodo molecular dissolvido em benzeno. Nessa reação, produz-se o iodeto de estanho (**IV**), como representado nesta equação:

$$Sn_{(s)} + 2\ I_2\ (benzeno) \rightarrow SnI_4\ (benzeno)$$

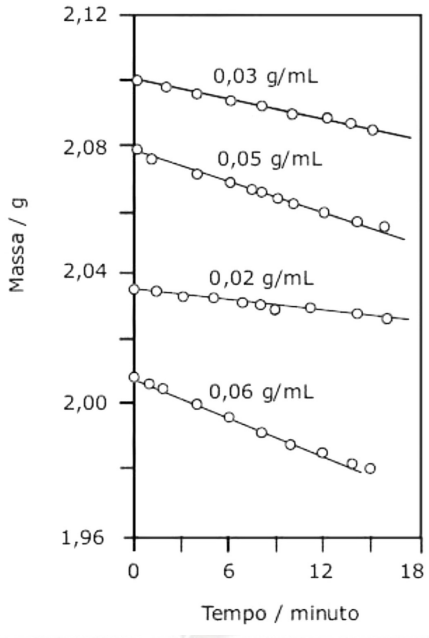
Na figura abaixo, mostra-se uma montagem experimental, em que um disco de estanho está imerso em benzeno e preso a uma balança.

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.

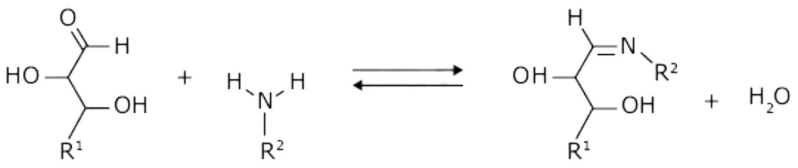
Use dados referentes ao intervalo de tempo entre 0 e 12 minutos.

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

Indicação
Justificativa

Química – Questão 05

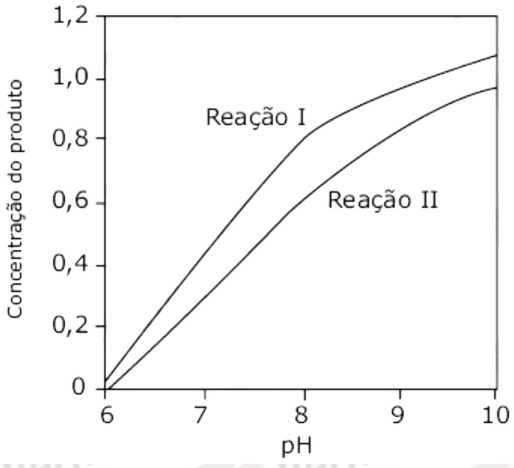
O tostamento de alimentos pode ocorrer por um processo não enzimático, a temperaturas em torno de 100 ºC, chamado reação de Maillard. O processo inicia-se com a reação entre um açúcar redutor e um composto que contém um grupo amino — por exemplo, um aminoácido. Nessa reação, produz-se uma imina, com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



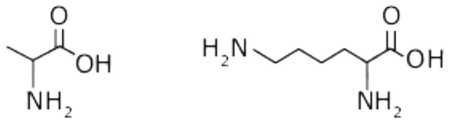
Açúcar redutor | Amina | Imina

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:



Alanina | Lisina

A) Assinalando com um **X** a quadrícula 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.

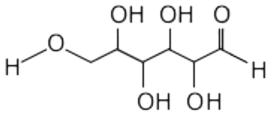
A alanina participa da reação	☐ **I.**	☐ **II.**

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, $-NH_3^+$.
Com base nas informações fornecidas, **INDIQUE** o grupo **mais reativo**, $-NH_2$ ou $-NH_3^+$, 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



Glicose

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