

01. Para a determinação do poder calorífico de uma amostra, devemos encher uma bomba calorimétrica de volume $4,0 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ com oxigênio até atingirmos uma pressão manométrica de $2,0 \times 10^6 \text{ Pa}$.

Na preparação da bomba calorimétrica para a análise, utilizamos o oxigênio de um cilindro com volume de $0,01 \text{ m}^3$, a uma pressão manométrica de $1,0 \times 10^7 \text{ Pa}$. Admitindo que apenas 80% do conteúdo de oxigênio do cilindro seja efetivamente utilizado, e que devemos realizar 20 testes por semana, determine a duração, em semanas, do cilindro de oxigênio utilizado para encher a bomba calorimétrica, considerando que os gases tenham comportamento ideal.

02. Sejam elementos ${}_{63}\text{A}^{150}$, B e C, de números atômicos consecutivos e crescentes na ordem dada. Sabendo-se que A e B são isóbaros e que B e C são isótonos, determine:

a) o número de massa do elemento C;

b) os números quânticos dos elétrons desemparelhados da camada mais externa do elemento C.

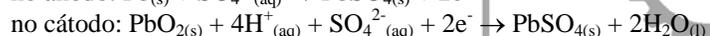
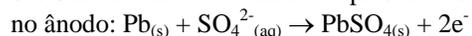
03. Uma mistura de metano e etileno foi queimada em um recipiente, com volume constante de 3,0 litros, em presença de excesso de oxigênio, saturado em vapor d'água, de forma a que fosse obtida a combustão completa e para garantir que a água formada ficasse no estado líquido. A combustão foi realizada a 25°C , liberando 242,7 kcal, registrando-se uma redução na pressão de 16,3 atm. Determine o número de moles de metano e etileno presentes na mistura inicial.

04. Uma substância química A reage com permanganato de potássio, em presença de ácido sulfúrico, gerando como produtos da reação sulfato de potássio, sulfato de manganês II, nitrato de sódio e água. Sabendo-se que a substância A é composta por 33,33% de sódio, 20,28% de nitrogênio e 46,39% de oxigênio, determine:

a) a fórmula molecular, nomenclatura e função química da substância A;

b) a massa de substância A necessária para se obter 170 g de nitrato de sódio.

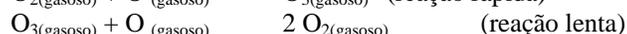
05. Uma bateria de automóvel apresenta as seguintes reações eletrodos durante a descarga:



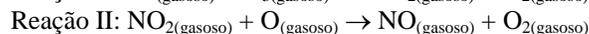
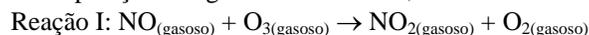
A solução inicial de ácido sulfúrico contido na bateria tem uma concentração de 40%, em peso, de ácido sulfúrico e massa específica de $1,3 \text{ g/cm}^3$. Após a bateria ter sido utilizada, a solução foi analisada e apresentou uma concentração de 28%, em peso, de ácido sulfúrico com uma massa específica de $1,2 \text{ g/cm}^3$. Considerando fixo o volume da solução ácida na bateria em 2,0 litros, determine o valor da carga fornecida pela bateria em ampère-hora.

06. Uma amostra pesando 500 mg de uma liga metálica de estanho foi solubilizada e o estanho presente reduzido completamente a estanho II por nível metálico. Para a determinação do teor de estanho, foi feita uma titulação com 42 ml de uma solução 0,1 N de iodo. Calcule a porcentagem de estanho na liga metálica analisada.

07. A decomposição de moléculas de ozônio representa um processo natural, agravado pela interferência do homem na composição química da atmosfera. O processo natural ocorre em altitudes elevadas, como decorrência da colisão entre moléculas e átomos, segundo o mecanismo abaixo:



A poluição atmosférica, decorrente da emissão de gases utilizados em motores, além dos efeitos diretos causados ao homem, altera a composição dos gases na atmosfera, causando a decomposição do ozônio, segundo o mecanismo abaixo.



A reação I acima foi estudada em laboratório, na temperatura de 25°C , apresentando os seguintes resultados:

$[\text{NO}]_i \text{ (mol. l}^{-1}\text{)}$	$[\text{O}_3]_i \text{ (mol. l}^{-1}\text{)}$	$\frac{\Delta[\text{NO}_2]}{\Delta t} \text{ (mol.l}^{-1}\text{.s}^{-1}\text{)}$
$1,00 \cdot 10^{-6}$	$3,00 \cdot 10^{-6}$	$0,66 \cdot 10^{-4}$
$1,00 \cdot 10^{-6}$	$6,00 \cdot 10^{-6}$	$1,32 \cdot 10^{-4}$
$1,00 \cdot 10^{-6}$	$9,00 \cdot 10^{-6}$	$1,98 \cdot 10^{-4}$
$2,00 \cdot 10^{-6}$	$9,00 \cdot 10^{-6}$	$3,96 \cdot 10^{-4}$
$3,00 \cdot 10^{-6}$	$9,00 \cdot 10^{-6}$	$5,94 \cdot 10^{-4}$

Responda aos itens abaixo:

- a) qual é o valor da constante da velocidade e a ordem global para a reação I do mecanismo de decomposição do ozônio, resultante da poluição atmosférica, calculados a 25°C?
- b) qual é o papel desempenhado pelo $\text{NO}_{(\text{gasoso})}$ na decomposição natural de ozônio?
- c) de quanto será a variação da velocidade de decomposição natural de ozônio, se a concentração de $\text{O}_{2(\text{gasoso})}$ dobrara de valor?
- d) pela comparação dos dois mecanismos de decomposição do ozônio através da expressão da velocidade de suas reações mais importantes, explique por que a poluição representa um risco à camada de ozônio? Considere os dados abaixo, tomados a 40 km de altitude:

$$[\text{O}] = 2 \cdot 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$$

$$[\text{NO}] = 2 \cdot 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$$

reações a serem consideradas:



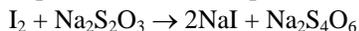
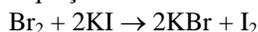
$$k = 5 \cdot 10^6 \text{ l} \cdot \text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$$



$$k = 1 \cdot 10^7 \text{ l} \cdot \text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

- 08.** Um volume de 20 ml de água bromada foi tratado com uma solução de iodeto de potássio em excesso. O iodo liberado foi titulado com 18 ml de uma solução 0,1N de tiosulfato de sódio.

Dadas as equações envolvidas no problema:



Calcule:

- a) a concentração de bromo na água bromada em gramas por litro (g/l);
- b) a concentração em molaridade.

- 09.** Um líquido orgânico alifático A, com ponto de ebulição 102°C, foi submetido a uma reação com o reagente de Grignard (brometo de etil magnésio) em éter e depois tratado com água. Esta mistura reacional aquecida a 150°C destila um produto B. Quando B é tratado com ácido sulfúrico e aquecido a 120°C, gera um único produto C que condensa a 94°C.

O tratamento de C com ozônio e depois com zinco em pó produz dois compostos: o material inicial A e um líquido muito volátil ($T_{\text{eb}} = 21^\circ\text{C}$) de estrutura não cíclica e fórmula molecular $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$.

Utilizando as informações acima, escreva:

- a) a estrutura das substâncias A, B, e C;
- b) as equações de todas as reações envolvidas no processo descrito.

- 10.** A combustão completa de dois moles de um éter orgânico fornece 440 g de dióxido de carbono e 180 g de água. Sabendo-se que o carbono e o hidrogênio correspondem a 81,4% da massa molecular do éter orgânico, escreva:

- a) a sua fórmula molecular;
- b) as estruturas de todos os possíveis isômeros