



PROGRAMA NACIONAL OLIMPÍADAS DE QUÍMICA
OLIMPÍADA NORTE-NORDESTE DE QUÍMICA
2022

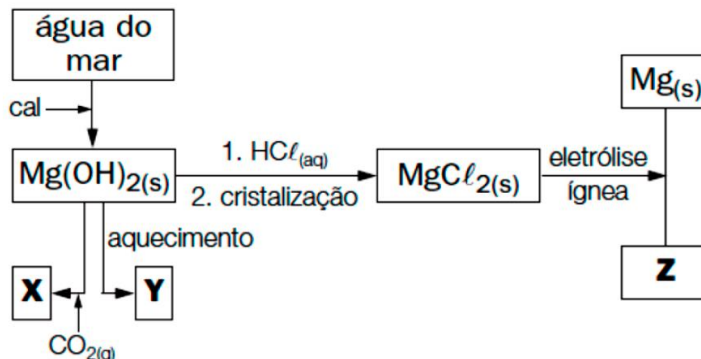


QUESTÕES ANALÍTICO EXPOSITIVAS

Questão 01 : A maioria dos elementos químicos, com raras exceções, encontram-se livres. De forma geral os elementos químicos estão combinados com outros formando substâncias das mais diversas que normalmente classificamos em inorgânicos e orgânicos. Tomemos como exemplo um composto oxidante, com cristais de cor vermelha, o Hexafluoreto de Platina. A distribuição eletrônica para os metais de transição, variam, pois como temos pequenas diferenças de energia entre os orbitais 's' e 'd', e comum, elétrons migrarem entre orbitais estes para estabilizar os átomos, onde maior número de elétrons nos orbitais d, maior a estabilidade do elemento; e para justificar os estados de oxidação, onde, o menor estado de oxidação da Platina é de 2+.

- Escreva a distribuição eletrônica para a Platina e para o íon Pt^{2+} .
- Qual a fórmula química, estrutural e a geometria para o composto oxidante citado?
- Escreva a reação termoquímica de formação do hexafluoreto de platina, sabendo que libera 1.860 kJ/mol; e indique o número de oxidação para os elementos envolvidos.
- Como o composto hexafluoreto de platina é classificado quanto ao tipo de ligação e quanto a função inorgânica? A partir da entalpia de formação citada, qual a energia prevista para cada ligação Pt – F?

Questão 02 : Em 1800, com a criação da pilha por Alessandro Volta (1745-1827), permitiu posteriormente desenvolver os processos de eletrólise ígnea. O químico inglês Humphrey Davy (1778-1829) isolou vários elementos químicos, antes somente encontrados combinados na natureza, como os metais alcalinos e alcalinos-terrosos, pelo processo de eletrólise. Observe abaixo uma sequência de reações e processos a partir da água do mar para obtenção de produtos tendo como base o elemento químico magnésio.



Responda com base no esquema acima e conhecimentos em química.

- Qual motivo o Magnésio pertence ao grupo 2 da tabela periódica e de que forma se comporta comparado aos demais elementos do grupo quanto as propriedades periódicas (raio atômico e energia de ionização).
- Escreva as reações químicas de formação para o $Mg(OH)_2$, $MgCl_2$ e dos produtos X e Y.
- Escreva as semi-reações e reação global da eletrólise ígnea para o $MgCl_2$.
- Ao aplicar uma corrente de 50,0A por um período de 1h, qual a massa aproximada de magnésio formada? Dados: constante de Faraday: $F = 96.500C/mol$. $Mg = 24,3 g/mol$.

Questão 03 : Na Alemanha Nazista, o produto Zyklon B, inicialmente usado para desinfestar piolhos e evitar o tifo, tendo como principal componente o cianeto de sódio, que na decomposição, gerava ácido cianídrico; com isso passou a ser usado nas câmaras de gases ao reagir com soluções de ácidos, normalmente, ácido sulfúrico, com o único objetivo de exterminar em massa judeus e outros inimigos, nos campos de concentração. O cianeto de hidrogênio é altamente tóxico, podendo ser encontrado em forma líquida abaixo de 25,6°C; ou como gás incolor acima dessa temperatura. A dose letal por inalação é de aproximadamente, 300 mg de HCN por quilograma de ar atmosférico.

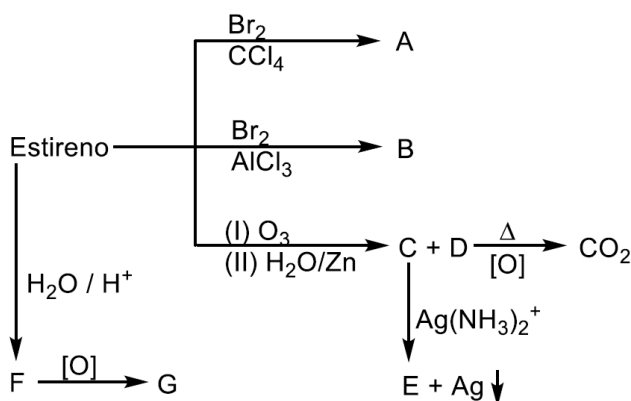
- Escreva a reação química entre o sal de cianeto citado e o ácido sulfúrico, indicando o estado físico ou condição para as substâncias
- Calcule a quantidade de ácido cianídrico que proporcionaria a dose letal num pequeno laboratório cuja dimensões são de 3,66 x 4,57 x 2,44 m. (Dado: densidade do ar = $1,18 \times 10^3 \text{ g m}^{-3}$)
- Suponha, que nesse laboratório, seja produzido ácido cianídrico pela reação entre cianeto de sódio, na presença de um volume de 100 mL de uma solução aquosa de ácido sulfúrico, com uma concentração da quantidade de matéria igual a $2,50 \text{ mol.L}^{-1}$. Calcule a massa de cianeto de sódio consumida.
- Vários produtos, fofinhos como os edredons, são preenchidos com fibras sintéticas denominadas de Acrilon® com fórmula empírica CH_2CHCN . A combustão dessas fibras sintéticas leva a formação de ácido cianídrico. Um tapete com dimensões de 3,66 x 4,57 m contendo 8,50 g de Acrilon® por $0,836 \text{ m}^2$ é queimado totalmente no laboratório durante um ensaio. Determine, se a quantidade de HCN liberada na queima, alcança a concentração letal, sabendo que a proporção entre o HCN presente na fibra e o liberado na queima é de 1: 1.

Questão 04 : Entre as informações que nos chegam diariamente pelas mídias, destaca-se a alta de preço dos combustíveis, visto questões de: inflação, PPI (Paridade de Preços de Importação), a alta do Dólar, especulações do mercado de ações (bolsa de valores), entre outros; acabaram por elevar o preço dos combustíveis no Brasil, tendo a gasolina um custo médio de R\$ 7,26/L e o álcool R\$ 4,99/L. Sabendo que a gasolina, admitindo que seja somente constituída de octano, contém 25% de álcool anidro, e que o álcool combustível é o álcool hidratado a 96% com 4% de água, desenvolva as questões abaixo:

Dados: $d_{\text{etanol}} = 0,789 \text{ g/cm}^3$; $d_{\text{gasolina}} = 0,750 \text{ g/cm}^3$; $\Delta H^\circ_f(\text{etanol}) = -277,7 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H^\circ_f(\text{octano}) = -250,0 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H^\circ_f(\text{CO}_2) = -393,5 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H^\circ_f(\text{água}) = -285,8 \text{ kJ/mol}$.

- Escreva as reações de combustão completa para os combustíveis citados no texto.
- Determine o calor de combustão para ambos combustíveis.
- Qual dos combustíveis citados apresenta maior rendimento para uso nos automóveis? Comprove sua resposta por meio de cálculo tendo como base a massa de combustível.
- Com base no preço médio dos combustíveis citados, e suas densidades, qual combustível apresenta melhor razão custo/benefício? Qual deveria ser o custo do combustível de menor rendimento para compensar o abastecimento do automóvel?

Questão 05 : O poliestireno ou PS é uma resina termoplástica dura, amorfa e transparente polimerizada através do estireno (vinil benzeno), podendo ser utilizado de 3 maneiras: poliestireno comum (cristal), poliestireno de alto impacto e como isopor. O monômero, estireno (líquido, incolor e oleoso), é um hidrocarboneto bastante utilizado para uma série de aplicações especialmente envolvendo os elastômeros termoplásticos. Os principais benefícios de seu uso são conferir brilho e dureza às aplicações.



Com base no esquema acima, a partir do estireno, responda:

- Quais os produtos A e B e funções presentes.
- Quais os produtos C e D e funções presentes.
- Qual o produto E e função presente.
- Quais os produtos F e G e funções presentes.