

Casos especiais

Quando aparecem reações consecutivas

Exemplo:

Um dos efeitos da chamada chuva ácida causada pelo SO_2 lançado na atmosfera é a transformação do mármore, CaCO_3 , em gesso, CaSO_4 , que pode ser representado pelas seguintes equações:



Determine a quantidade de gesso que pode ser formada, em gramas, nas CNTP, quando são lançados 44,8 litros de SO_2 na atmosfera.

Estequiometria

Química

Limitante e excesso

6 ovos



bolo

1 xícara de leite

Limitante define a quantidade de bolos produzida

Quantos bolos podemos fazer com 18 ovos e duas xícaras de leite ?



Sobraram 6 ovos

Excesso

Faltou leite

Limitante

Estequiometria

Química

Casos especiais

Limitante e excesso

Exemplo:

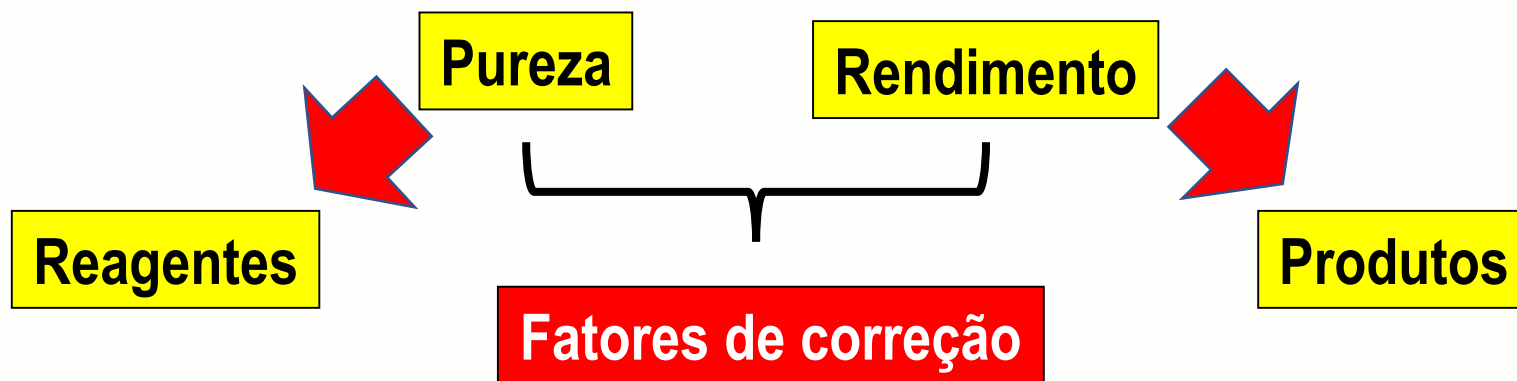
Misturam-se 147 g de ácido sulfúrico e 100 g de hidróxido de sódio para que reajam segundo a equação: $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$.
Calcule a massa de Na_2SO_4 produzida.

Estequiometria

Química



O que vocês entendem sobre pureza e rendimento ?



Estequiometria

Química

Pureza

O grau de pureza (p) é o quociente entre a massa da substância pura e a massa total da amostra multiplicada por 100.

$$p = \frac{\text{massa da substância pura}}{\text{massa total da amostra}} \cdot 100 (\%)$$

Rendimento

O rendimento de uma reação expresso em termos porcentuais pode ser determinado a partir da seguinte relação

$$r = \frac{\text{quantidade de produto realmente obtida}}{\text{quantidade teoricamente obtida}} \cdot 100 (\%)$$

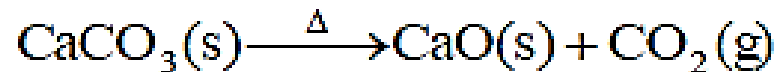
Estequiometria

Química

Pureza

Exemplo:

Uma amostra de calcita, contendo 80% de carbonato de cálcio (CaCO_3), sofre decomposição quando submetida a aquecimento, segundo a equação abaixo:



Qual é a massa de óxido de cálcio obtida a partir da decomposição de 800 g de calcita.

Estequiometria

Química

Rendimento

Exemplo:

A criolita, Na_3AlF_6 , é um mineral essencial na produção de alumínio e sua função é reduzir o consumo de energia do forno, fazendo com que a reação de redução ocorra a uma temperatura mais baixa. A criolita estava esgotada no resto do mundo quando foi descoberta uma supermina, a 250 km ao norte de Manaus, Amazonas – uma reserva estimada em 3 milhões de toneladas. A única mina conhecida, localizada em Ivgtut, na Groenlândia, havia se esgotado em 1991 e, desde então, utilizavam-se apenas substitutos sintéticos. A criolita pode ser sintetizada através da seguinte reação

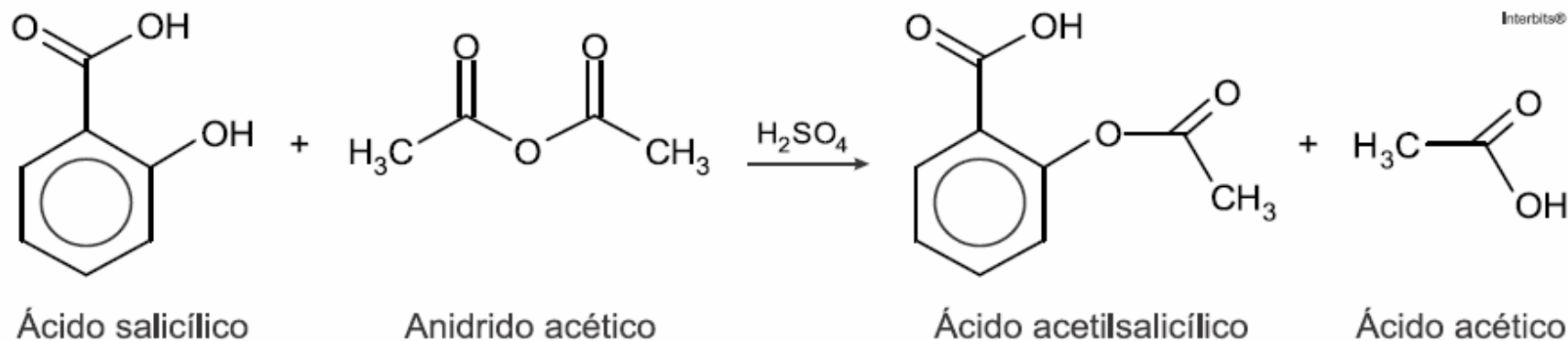


Quantos kilogramas de criolita (Na_3AlF_6) são produzidos, partindo-se de 30,0 kg de HF como reagente limitante, se a reação tem um rendimento de 90 %?

Estequiometria

Química

2) (Enem 2017) O ácido acetilsalicílico, AAS (massa molar igual a 180 g/mol), é sintetizado a partir da reação do ácido salicílico (massa molar igual a 138 g/mol) com anidrido acético, usando-se ácido sulfúrico como catalisador, conforme a equação química:



Após a síntese, o AAS é purificado e o rendimento final é de aproximadamente 50%. Devido às suas propriedades farmacológicas (antitérmico, analgésico, anti-inflamatório, antitrombótico), o AAS é utilizado como medicamento na forma de comprimidos, nos quais se emprega tipicamente uma massa de 500 mg dessa substância.

Uma indústria farmacêutica pretende fabricar um lote de 900 mil comprimidos, de acordo com as especificações do texto. Qual é a massa de ácido salicílico, em kg, que deve ser empregada para esse fim?

- a) 293 b) 345 c) 414 d) 690 e) 828

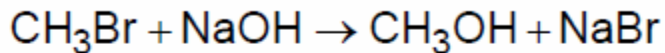
Estequiometria

Química

4) (Enem 2016) A minimização do tempo e custo de uma reação química, bem como o aumento na sua taxa de conversão, caracteriza a eficiência de um processo químico. Como consequência, produtos podem chegar ao consumidor mais baratos. Um dos parâmetros que mede a eficiência de uma reação química é o seu rendimento molar (R , em %), definido como

$$R = \frac{n_{\text{produto}}}{n_{\text{reagente limitante}}} \times 100$$

em que n corresponde ao número de mols. O metanol pode ser obtido pela reação entre brometo de metila e hidróxido de sódio, conforme a equação química:



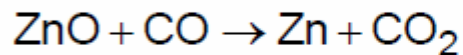
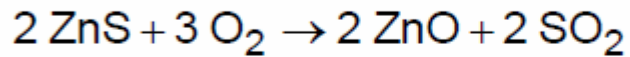
As massas molares (em g/mol) desses alimentos são: $\text{H} = 1$; $\text{C} = 12$; $\text{O} = 16$; $\text{Na} = 23$; $\text{Br} = 80$. O rendimento molar da reação, em que 32 g de metanol foram obtidos a partir de 142,5 g de brometo de metila e 80 g de hidróxido de sódio, é mais próximo de

- a) 22%. b) 40%. c) 50%. d) 67%. e) 75%.

Estequiometria

Química

6) (Enem 2015) Para proteger estruturas de aço da corrosão, a indústria utiliza uma técnica chamada galvanização. Um metal bastante utilizado nesse processo é o zinco, que pode ser obtido a partir de um minério denominado esfalerita (ZnS), de pureza 75%. Considere que a conversão do minério em zinco metálico tem rendimento de 80% nesta sequência de equações químicas:



Considere as massas molares: ZnS (97 g/mol); O₂ (32 g/mol); ZnO (81 g/mol); SO₂ (64 g/mol); CO (28 g/mol); CO₂ (44 g/mol); e Zn (65 g/mol).

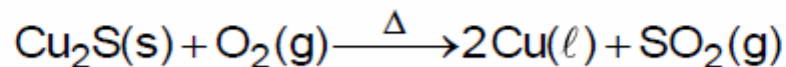
Que valor mais próximo de massa de zinco metálico, em quilogramas, será produzido a partir de 100 kg de esfalerita?

- a) 25 b) 33 c) 40 d) 50 e) 54

Estequiometria

Química

7) (Enem PPL 2015) O cobre presente nos fios elétricos e instrumentos musicais é obtido a partir da ustulação do minério calcosita (Cu_2S). Durante esse processo, ocorre o aquecimento desse sulfeto na presença de oxigênio, de forma que o cobre fique “livre” e o enxofre se combine com o O_2 produzindo SO_2 , conforme a equação química:



As massas molares dos elementos Cu e S são, respectivamente, iguais a 63,5 g/mol e 32 g/mol.

Considerando que se queira obter 16 mols do metal em uma reação cujo rendimento é de 80%, a massa, em gramas, do minério necessária para obtenção do cobre é igual a

- a) 955.
- b) 1.018.
- c) 1.590.
- d) 2.035.
- e) 3.180.

Estequiometria

Química

Estequiometria

Química