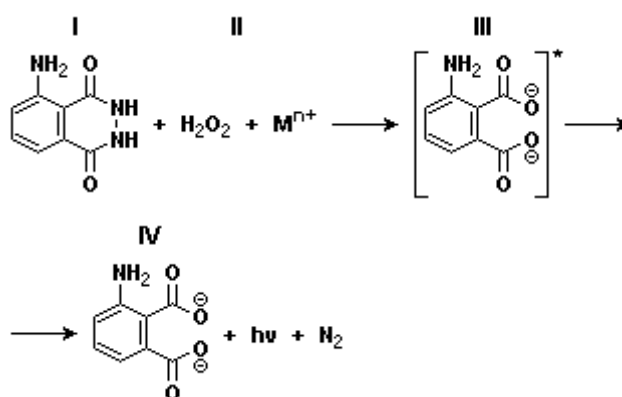


## CÁLCULOS QUÍMICOS - EXTRA

1. Na investigação forense, utiliza-se luminol, uma substância que reage com o ferro presente na hemoglobina do sangue, produzindo luz que permite visualizar locais contaminados com pequenas quantidades de sangue, mesmo superfícies lavadas. É proposto que, na reação do luminol (I) em meio alcalino, na presença de peróxido de hidrogênio (II) e de um metal de transição ( $M(n)^+$ ), forma-se o composto 3-aminoftalato (III) que sofre uma relaxação dando origem ao produto final da reação (IV), com liberação de energia ( $h\nu$ ) e de gás nitrogênio ( $N_2$ ). (Adaptado. "Química Nova", 25, n.º 6, 2002. pp. 1003-10)

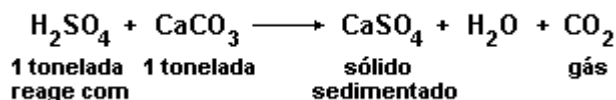


Dados: pesos moleculares: Luminol = 177      3-aminoftalato = 164

Na análise de uma amostra biológica para análise forense, utilizou-se 54 g de luminol e peróxido de hidrogênio em excesso, obtendo-se um rendimento final de 70 %.

Sendo assim, a quantidade do produto final (IV) formada na reação foi de

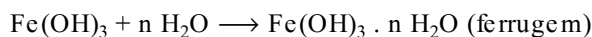
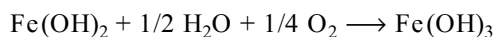
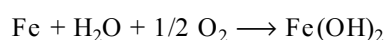
- a) 123,9.      b) 114,8.      c) 86,0.      d) 35,0.      e) 16,2.
2. Para se obter 1,5 kg do dióxido de urânio puro, matéria-prima para a produção de combustível nuclear, é necessário extrair-se e tratar-se 1,0 tonelada de minério. Assim, o rendimento (dado em % em massa) do tratamento do minério até chegar ao dióxido de urânio puro é de
- a) 0,10 %.      b) 0,15 %.      c) 0,20 %.      d) 1,5 %.      e) 2,0 %.
3. Em setembro de 1998, cerca de 10.000 toneladas de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) foram derramadas pelo navio Bahamas no litoral do Rio Grande do Sul. Para minimizar o impacto ambiental de um desastre desse tipo, é preciso neutralizar a acidez resultante. Para isso pode-se, por exemplo, lançar calcário, minério rico em carbonato de cálcio ( $CaCO_3$ ), na região atingida.
- A equação química que representa a neutralização do  $H_2SO_4$  por  $CaCO_3$ , com a proporção aproximada entre as massas dessas substâncias é:



Pode-se avaliar o esforço de mobilização que deveria ser empreendido para enfrentar tal situação, estimando a quantidade de caminhões necessária para carregar o material neutralizante. Para transportar certo calcário que tem 80% de  $\text{CaCO}_3$ , esse número de caminhões, cada um com carga de 30 toneladas, seria próximo de

- a) 100.      b) 200.      c) 300.      d) 400.      e) 500.

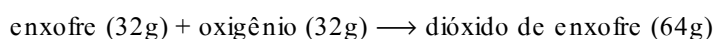
4. Ferramentas de aço podem sofrer corrosão e enferrujar. As etapas químicas que correspondem a esses processos podem ser representadas pelas equações:



Uma forma de tornar mais lento esse processo de corrosão e formação de ferrugem é engraxar as ferramentas. Isso se justifica porque a graxa proporciona:

- a) lubrificação, evitando o contato entre as ferramentas.  
b) impermeabilização, diminuindo seu contato com o ar úmido.  
c) isolamento térmico, protegendo-as do calor ambiente.  
d) galvanização, criando superfícies metálicas imunes.  
e) polimento, evitando ranhuras nas superfícies.
5. Atualmente, sistemas de purificação de emissões poluidoras estão sendo exigidos por lei em um número cada vez maior de países. O controle das emissões de dióxido de enxofre gasoso, provenientes da queima de carvão que contém enxofre, pode ser feito pela reação desse gás com uma suspensão de hidróxido de cálcio em água, sendo formado um produto não poluidor do ar.

A queima do enxofre e a reação do dióxido de enxofre com o hidróxido de cálcio, bem como as massas de algumas das substâncias envolvidas nessas reações, podem ser assim representadas:



Dessa forma, para absorver todo o dióxido de enxofre produzido pela queima de uma tonelada de carvão (contendo 1% de enxofre), é suficiente a utilização de uma massa de hidróxido de cálcio de, aproximadamente,

- a) 23 kg.      b) 43 kg.      c) 64 kg.      d) 74 kg.      e) 138 kg.

6. O ferro pode ser obtido a partir da hematita, minério rico em óxido de ferro, pela reação com carvão e oxigênio. A tabela a seguir apresenta dados da análise de minério de ferro (hematita) obtido de várias regiões da Serra de Carajás.

Minério da região	Teor de enxofre (S) / % em massa	Teor de ferro (Fe) / % em massa	Teor de sílica (SiO <sub>2</sub> ) / % em massa
1	0,019	63,5	0,97
2	0,020	68,1	0,47
3	0,003	67,6	0,61

Fonte: ABREU, S. F. "Recursos minerais do Brasil", vol. 2. São Paulo: Edusp, 1973.

No processo de produção do ferro, a sílica é removida do minério por reação com calcário (CaCO<sub>3</sub>). Sabe-se, teoricamente (cálculo estequiométrico), que são necessários 100g de calcário para reagir com 60g de sílica.

Dessa forma, pode-se prever que, para a remoção de toda a sílica presente em 200 toneladas do minério na região 1, a massa de calcário necessária é, aproximadamente, em toneladas, igual a:

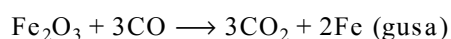
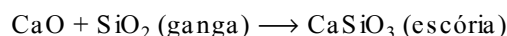
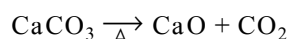
- a) 1,9.                      b) 3,2.                      c) 5,1.                      d) 6,4.                      e) 8,0.

7. Determinada Estação trata cerca de 30.000 litros de água por segundo. Para evitar riscos de fluorose, a concentração máxima de fluoretos nessa água não deve exceder cerca de 1,5 miligrama por litro de água.

A quantidade máxima dessa espécie química que pode ser utilizada com segurança, no volume de água tratada em uma hora, nessa Estação, é:

- a) 1,5 kg.                      b) 4,5 kg.                      c) 96 kg.                      d) 124 kg.                      e) 162 kg.

8. Na obtenção de ferro gusa no alto forno de uma siderúrgica utilizam-se, como matérias-primas, hematita, coque, calcário e ar quente. A hematita é constituída de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e ganga (impureza ácida rica em SiO<sub>2</sub>), com o calcário sendo responsável pela eliminação da impureza contida no minério e pela formação do redutor metalúrgico para a produção do ferro gusa, de acordo com as seguintes reações:



Nesse processo de produção de ferro gusa, para uma carga de 2 toneladas de hematita com 80% de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> a quantidade necessária de calcário, em kg, contendo 70% de CaCO<sub>3</sub>, será:

Dados: Massas molares Ca=40g/mol; O=16g/mol; C=12g/mol; Fe=52g/mol

- a) 2.227                      b) 2.143                      c) 1.876                      d) 1.428                      e) 1.261



9. A queima completa de 22g de um gás combustível, com densidade 1,96g/L nas CNTP, produziu 66g de gás carbônico e 36g de água. Dessa análise podemos concluir que o gás combustível possui a fórmula encontrada na opção:

Dados: Massas molares C=12g/mol; O=16g/mol; H=1,0g/mol

- a) CH<sub>4</sub>      b) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>      c) C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>      d) C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>      e) C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>

10. A concentração de uma solução em ppm pode ser expressa na forma de miligramas de soluto em 1 litro de solução.

Numa atmosfera, para se chegar ao nível de concentração ideal de exposição ao benzeno, desejado pelos ambientalistas, a quantidade máxima desse composto cancerígeno, em gramas, que pode estar presente em um ambiente de 10.000L é igual a:

- a) 0,10      b) 0,81      c) 1,0      d) 1,67      e) 10

### RESPOSTAS:

1D    2B    3D    4 B    5A    6B    7E    8B    9C    10C