

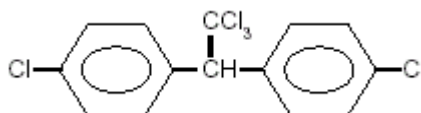
QUÍMICA MINERAL

Prof. Alexandre Borges

EXERCÍCIOS DISCURSIVOS DE CÁLCULO QUÍMICO – PROF.BORGES

DISCURSIVAS DE CÁLCULOS QUÍMICOS – NÍVEL 1:

- O álcool é um líquido volátil e de odor característico, sendo que seu odor é percebido no ar em taxas acima de 2,1 ppm. A análise do ar feita dentro de um bar noturno mostrou que existe 0,00025% em volume de álcool. Você, ao entrar neste bar, sentiria ou não o cheiro de álcool no ar? Explique.
- Peixes machos de certa espécie são capazes de detectar a massa de $3,66 \cdot 10^{-8}$ g de 2-fenil-etanol, substância produzida pelas fêmeas, que está dissolvida em 1000 m^3 de água. Supondo-se diluição uniforme na água, indique o número mínimo de moléculas de 2-fenil-etanol por milímetro cúbico de água, detectado pelo peixe macho. (Dados: Massa molar do 2-fenil-etanol = 122 g/mol)
- A prata encontrada na natureza é constituída por uma mistura de dois isótopos cujos pesos são, respectivamente, 107 e 109. Sabendo-se que o peso atômico da prata é 107,87, qual será a porcentagem do segundo isótopo na natureza?
- Em 1948, o médico Paul Müller recebeu o Prêmio Nobel de Medicina e Fisiologia por seu trabalho na busca de um inseticida para combater o mosquito transmissor da malária. Este inseticida é o 1,1,1-tricloro-2,2-bis(4-clorofenil)-etano, conhecido comumente por dicloro-difenil-tricloroetano, ou simplesmente DDT, que apresenta fórmula estrutural:



e fórmula molecular: $\text{C}_{14}\text{H}_9\text{Cl}_5$. Pede-se:

- a massa desse composto que contém 1 mol de átomos de cloro.
 - a porcentagem em massa de carbono.
- A “fluoxetina”, presente na composição química do Prozac, apresenta fórmula molecular $\text{C}_{16}\text{H}_{16}\text{NOF}_3$. Pede-se:
 - a massa de carbono em 0,05 mols de fluoxetina.
 - a massa de flúor na fluoxetina quando a massa de oxigênio for igual a 320 mg.
 - As hemácias apresentam grande quantidade de hemoglobina, pigmento vermelho que transporta oxigênio dos pulmões para os tecidos. A hemoglobina é constituída por uma parte não proteica, conhecida como grupo heme. Num laboratório de análises foi feita a separação de 22,0 mg de grupo heme de uma certa amostra de sangue, onde constatou-se a presença de 2,0 mg de ferro. Se a molécula do grupo heme contiver apenas um átomo de ferro [$\text{Fe} = 56 \text{ g/mol}$], qual a sua massa molar em gramas por mol?
 - (Unicamp) O número atômico do magnésio é 12 e sua massa molar é $24,3 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$. Este elemento possui três isótopos naturais cujos números de massa são 24, 25 e 26.
 - Com base nestas informações responda qual dos isótopos naturais do magnésio é o mais abundante. Justifique.
 - Ao se reagir apenas o isótopo 24 do magnésio com cloro, que possui os isótopos naturais 35 e 37, formam-se cloretos de magnésio que diferem entre si pelas massas molares. Quais são as massas molares desses cloretos de magnésio formados? Justifique.

GABARITO - DISCURSIVAS DE CÁLCULOS QUÍMICOS – NÍVEL 1:

- Sim, porque a concentração está acima de 2,1 ppm.
- 180 moléculas
- 43,5% do segundo isótopo
- 70,9 gramas
 - 47,4%



5.
a) 9,6 gramas de carbono b) 1140 mg de F
6. 616g/mol
7.
a) isótopo 24 b) $\left\{ \begin{array}{l} \text{MgCl}_2 \text{ com Cl - 35} \rightarrow \text{PM} = 94 \\ \text{MgCl}_2 \text{ com Cl - 37} \rightarrow \text{PM} = 98 \end{array} \right\}$

DISCURSIVAS DE CÁLCULOS QUÍMICOS – NÍVEL 2

1. O bócio é uma inchação provocada por uma disfunção tireoidiana decorrente da carência de iodo. A legislação atual exige que cada quilograma de sal comercializado contenha 0,01 g de iodeto (I⁻), geralmente na forma do iodeto de sódio (NaI). Calcule:
a) a porcentagem da massa de sódio em 1 mol de iodeto de sódio;
b) a porcentagem da massa de sódio em 1 mol de cloreto de sódio;
c) a massa de iodeto de sódio, em gramas, que deverá estar contida em 127 kg de sal, em cumprimento à legislação.
(Dados: Na = 23 ; Cl = 35,5; I = 127)
2. O glutamato monossódico (NaC₅H₈O₄N) é um sal muito usado para realçar o sabor dos alimentos. Admitindo que uma pessoa hipertensa possa consumir, no máximo, 0,46 gramas de íons sódio por dia, calcule:
a) A quantidade máxima (em gramas) de glutamato monossódico indicada para uso diário.
b) O número de átomos de carbono presente nessa massa de uso diário.
3. Como sabemos, toda prova discursiva deve ser resolvida a caneta, porém aconselhamos resolver esta questão inicialmente com uma lapiseira e somente depois passar a limpo. Você não deve se preocupar, pois não irá faltar grafite. Para resolver tudo que se pede ocorrerá um consumo de 4,8 miligramas do mesmo. Consultando a tabela periódica, responda as perguntas abaixo:
a) Qual é o número de átomos de carbono consumidos na resolução desta questão?
b) Qual é o número de elétrons transferidos para a folha de rascunho na resolução desta questão?
4. Ativistas do grupo ecológico Greenpeace impediram que um navio soviético recebesse uma carga de lixo tóxico europeu, que seria transportado para o Brasil. O material constituído de mil toneladas de metais pesados, como cobre, chumbo, cádmio e crômio, seria entregue a uma empresa brasileira que faria a reciclagem do que ele tinha de cobre. O Greenpeace denunciou, porém, que apenas 6,35% da carga era constituída por esse elemento. Pede-se:
a) o número de mols de cobre contida na carga do navio.
b) a massa de sulfato cúprico penta hidratado (CuSO₄.5H₂O) que poderíamos obter usando todo o cobre que seria reciclado?
5. (Ime – 2003) Uma fonte de vanádio é o mineral vanadinita, cuja fórmula é Pb₅(VO₄)₃Cl. Determine:
a) a porcentagem em massa de vanádio nesse mineral;
b) a massa em gramas de vanádio numa amostra que contém $2,4 \cdot 10^{24}$ átomos de cloro.
6. (Ufrj) Os motores a diesel lançam na atmosfera diversos gases, entre eles o anidrido sulfuroso e o monóxido de carbono. Uma amostra dos gases emitidos por um motor a diesel foi recolhida; observou-se que ela continha 0,1 mol de anidrido sulfuroso e 0,5 mol de monóxido de carbono.
a) Determine a massa, em gramas, de monóxido de carbono contido nessa amostra.
b) Quantos átomos de oxigênio estão presentes na amostra recolhida?

GABARITO - DISCURSIVAS DE CÁLCULOS QUÍMICOS – NÍVEL 2:

1.
a) 15,33 % de Na b) 39,3% de Na c) 1,5 g Na I
2. a) 3,38 g b) $6,0 \cdot 10^{22}$ átomos de carbono
3. a) $2,4 \cdot 10^{23}$ átomos de carbono b) $1,44 \cdot 10^{21}$ elétrons

DISCURSIVAS DE CÁLCULOS QUÍMICOS – NÍVEL 5

1. Estima-se que a usina termoeletrica que se pretende construir em cidade próxima a Campinas, e que funcionará à base de resíduos da destilação do petróleo, poderá lançar na atmosfera, diariamente, cerca de 250 toneladas de SO_2 gasoso.
 - a) Quantas toneladas de enxofre estão contidas nessa massa de SO_2 ?
 - b) Considerando que a densidade do enxofre sólido é de 2,0kg/L, a que volume, em litros, corresponde essa massa de enxofre?
 - c) Determine a massa de metano que apresenta o mesmo número de átomos que os contidos em 250 toneladas de SO_2 . (Dado: $\text{CH}_4 = 16\text{g/mol}$; $\text{SO}_2 = 64\text{g/mol}$)
 - d) Calcule a concentração do SO_2 na atmosfera em mol/L sabendo-se que o mesmo se encontra distribuído uniformemente por uma área de 20 Km^2 a uma altura de 1 km.
2. Um cubo de magnésio de aresta igual a 4 cm e contendo 25% de impurezas inertes a oxidação, apresenta densidade igual a 1,8 g/cm^3 . Sabendo-se que o magnésio irá oxidar completamente. Pede-se:
 - a) O número de íons formados durante a oxidação?
 - b) O número de elétrons cedidos durante a oxidação,
 - c) A carga elétrica gerada na oxidação de todo o magnésio contido no cubo. (dado: 1mol de elétrons = 96500C)
3. (FUVEST) A região metropolitana de São Paulo tem cerca de 8.000 km^2 . Um automóvel emite diariamente cerca de 20 mols de CO. Supondo que esse gás se distribua uniformemente por toda a área metropolitana até uma altura de 10 km, quantas moléculas de CO emitido por esse automóvel serão encontradas em 1 m^3 do ar metropolitano?
4. Uma cidade com altos níveis de poluição tem uma concentração média de chumbo particulado no ar de 5 $\mu\text{g/m}^3$, em que 75% mede menos do que 1 μm . Um adulto respirando diariamente 8.500 litros de ar retém aproximadamente 50% das partículas menores do que 1 μm . Que quantidade (em mol) de chumbo tal adulto retém por ano?
5. A concentração de íons fluoreto em uma água de uso doméstico é de $5,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Indique.
 - a) a massa de fluoreto, em miligramas, que essa pessoa ingere em um mês tomando 3,0 litros dessa água por dia?
 - b) A massa de fluoreto de potássio que deve ser usada para preparar um milhão de metros cúbicos de água de uso doméstico?
 - c) O número de elétrons contidos 3,8 microgramas de íon fluoreto?
 - d) O número de partículas subatômicas presentes na quantidade de íon fluoreto ingerida durante um dia, sabendo-se que toda a quantidade ingerida é constituída por isótopo F_9^{19} ?
6. Uma amostra de fosfato de potássio (K_3PO_4) pesa 42,4 gramas. Pede-se calcular na amostra:
 - a) O número de mol de formulas iônicas ou ions-fórmulas ou agregados-iônicos (K_3PO_4) ou $[\text{K}^+]_3[\text{PO}_4^{3-}]$.
 - b) O número de íons
 - c) O número de cátions.
7. 9,8 gramas de ácido sulfúrico são dissolvidos em certa quantidade de água. Sabendo-se que o grau de ionização do ácido é de 90%, pede-se:
 - a) O número de moléculas do ácido não ionizado presentes na solução resultante.
 - b) O número de ions presentes na solução resultante.
 - c) O número de partículas dispersas presentes na solução resultante.
8. (Ufmg) Um bom uísque possui, em média, um teor alcoólico de 40% volume por volume. Sabe-se, ainda, que o limite de álcool permitido legalmente no sangue de um motorista, em muitos países, é de 0,0010 g/mL .
 - a) Calcule, em gramas, a massa total de álcool que deve estar presente no sangue de uma pessoa para produzir uma concentração de 0,0010 g/mL . Sabe-se que o volume médio de sangue em um ser humano é 7,0 L.
 - b) Calcule o volume de álcool, em mL, que corresponde à massa calculada no item 1. A densidade do álcool é 0,80 g/mL .
 - c) Calcule o volume, em mL, de uísque necessário para provocar o teor alcoólico de 0,0010 g/mL . Sabe-se que cerca de 13% do álcool ingerido vai para a corrente sanguínea.

9. (Unicamp 2001) As fronteiras entre real e imaginário vão se tornando cada vez mais sutis à medida que melhoramos nosso conhecimento e desenvolvemos nossa capacidade de abstração. Átomos e moléculas: sem enxergá-los podemos imaginá-los. Qual será o tamanho dos átomos e das moléculas? Quantos átomos ou moléculas há numa certa quantidade de matéria? Parece que essas perguntas só podem ser respondidas com o uso de aparelhos sofisticados. Porém, um experimento simples pode nos dar respostas adequadas a essas questões. Numa bandeja com água espalha-se sobre a superfície um pó muito fino que fica boiando. A seguir, no centro da bandeja adiciona-se $1,6 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^3$ de um ácido orgânico (densidade = $0,9 \text{ g/cm}^3$), insolúvel em água. Com a adição do ácido, forma-se imediatamente um círculo de 200 cm^2 de área, constituído por uma única camada de moléculas de ácido, arranjadas lado a lado, conforme esquematiza a figura abaixo.



Imagine que nessa camada cada molécula do ácido está de tal modo organizado que ocupa o espaço delimitado por um cubo. Considere esses dados para resolver as questões a seguir.

- a) Qual o volume ocupado por uma molécula de ácido, em cm^3 ?
 b) Qual o número de moléculas contidas em 282 g do ácido?

GABARITO - DISCURSIVAS DE CÁLCULOS QUÍMICOS – NÍVEL 5:

1.

a) $m = 125,2 \text{ ton}$	b) $V = 62600 \text{ L}$	
c) $m = 37,5 \text{ ton de metano.}$	d) $[\text{SO}_2] = 1,275 \cdot 10^{-7} \text{ mol/L}$	
2. $2,16 \cdot 10^{24}$ íons Mg^{2+} b) $4,32 \cdot 10^{24}$ elétrons c) $Q = 694800 \text{ C}$
3. $1,505 \cdot 10^{11}$ moléculas de CO / m^3
4. $2,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$
5. $8,55 \text{ mg de fluoreto}$ b) 290 Kg de KF c) $1,2 \cdot 10^{18}$ elétrons d) $2,61 \cdot 10^{20}$ partículas.
6. $0,2 \text{ mol de fórmulas}$ b) $4,8 \cdot 10^{23}$ íons c) $3,6 \cdot 10^{23}$ cátions
7. $6,0 \cdot 10^{21}$ moléculas. b) $1,62 \cdot 10^{23}$ íons c) $1,68 \cdot 10^{23}$ partículas
8. a) 7 gramas de álcool b) 8,75 mL de álcool c) 168,25 mL de uísque
9. $V = 5,12 \cdot 10^{-25} \text{ cm}^3$ b) $6,13 \cdot 10^{26}$ moléculas