

ELITE
PRÉ-VESTIBULAR
c a m p i n a s

ELITE RESOLVE



O UNICAMP 2005
2ª FASE
QUÍMICA

**“Os grandes navegadores devem sua reputação
aos temporais e tempestades”**

Epicuro

www.elitecampinas.com.br

(19) 3251-1012

QUÍMICA

“Como vai, vai bem? Veio a pé ou veio de trem?... Vocês querem bacalhau?...” Quem conheceu não se esquece de Abelardo Barbosa, vulgo Chacrinha, e da sua mais famosa frase: “Quem não se comunica ‘se trumbica’”!

Embora a palavra ‘comunicação’ nos leve comumente a pensar na mídia, imprensa escrita, falada e televisionada, de fato, o fenômeno da comunicação é amplo na natureza. Ele se processa desde o íntimo da matéria até à sociedade humana. Os átomos se comunicam para formar moléculas. As moléculas se comunicam para formar organismos. Estes, por sua vez, se comunicam formando organismos superiores e estes se organizam em sociedades.

O assunto é vasto e não temos aqui nem espaço nem tempo para discorrer livremente. Assim, nesta prova faremos uma rápida viagem pelo universo da comunicação, onde a Química está profundamente inserida.

Dado: Constante universal dos gases $R = 0,082 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

1. Pode-se imaginar que o ser humano tenha pintado o próprio corpo com cores e formas, procurando imitar os animais multicoloridos e assim adquirir as suas qualidades: a rapidez da gazela; a força do tigre; a leveza das aves...

A pintura corporal é ainda muito usada entre os índios brasileiros. Os desenhos, as cores e as suas combinações estão relacionados com solenidades ou com atividades a serem realizadas. Para obter um corante vermelho, com o que pintam o corpo, os índios brasileiros trituram sementes de urucum, fervendo esse pó com água. A cor preta é obtida da fruta jenipapo ivá. O suco que dela é obtido é quase incolor, mas depois de esfregado no corpo, em contato com o ar, começa a escurecer até ficar preto.

- a) No caso do urucum, como se denomina o processo de obtenção do corante usando água?
- b) Cite dois motivos que justifiquem o uso de água quente em lugar de água fria no processo extrativo do corante vermelho.
- c) Algum dos processos de pintura corporal, citados no texto, envolve uma transformação química? Responda sim ou não e justifique.

SOLUÇÃO:

- a) O processo é denominado **extração**.
- b) A adição de água quente aumenta a velocidade de extração e a solubilidade do corante.
- c) Sim, o suco de jenipapo ivá, segundo o texto, é quase incolor, mas em contato com o ar se torna preto devido à ocorrência de uma reação de oxidação.

2. Hoje em dia, com o rádio, o computador e o telefone celular, a comunicação entre pessoas à distância é algo quase que “banalizado”. No entanto, nem sempre foi assim. Por exemplo, algumas tribos de índios norte-americanas utilizavam códigos com fumaça produzida pela queima de madeira para se comunicarem à distância. A fumaça é visível devido à dispersão da luz que sobre ela incide.

a) Considerando que a fumaça seja constituída pelo conjunto de substâncias emitidas no processo de queima da madeira, quantos “estados da matéria” ali compõem? Justifique.

b) Pesar a fumaça é difícil, porém, “para se determinar a massa de fumaça formada na queima de uma certa quantidade de madeira, basta subtrair a massa de cinzas da massa inicial de madeira”. Você concorda com a afirmação que está entre aspas? Responda sim ou não e justifique.

SOLUÇÃO:

- a) A fumaça é um tipo de colóide formado por partículas sólidas em suspensão em meio gasoso, logo, estão presentes dois estados da matéria.
- b) Não, pois a afirmação do texto não está de acordo com a lei da conservação da massa, visto que o gás oxigênio também deve ser considerado como reagente da combustão.

3. Os sistemas de comunicação e transporte criados pelo homem foram evoluindo ao longo do tempo. Assim, em fins do século XVIII, apareceram os balões, cujo desenvolvimento ocorreu durante todo o século XIX, chegando ao século XX com os dirigíveis cheios de

O ELITE RESOLVE A UNICAMP 2005 – SEGUNDA FASE – QUÍMICA

hidrogênio e, mais recentemente, de hélio. Nesse processo, o brasileiro Santos Dumont contribuiu de modo significativo.

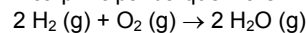
Os “Zeppelins”, dirigíveis cheios de hidrogênio, estão, ainda, entre as maiores naves aéreas já construídas pelo homem. O mais famoso deles, o *Hindenburg*, começou a sua história em 1936, terminando em maio de 1937, num dos maiores acidentes aéreos já vistos e filmados. O seu tamanho era incrível, tendo cerca de 250 metros de comprimento, com um volume de 200×10^6 litros, correspondendo a $8,1 \times 10^6$ moles de gás.

a) No dia 6 de maio de 1937, ao chegar a Nova Iorque, o *Hindenburg* queimou em chamas. Escreva a equação química que representa a reação principal da queima nesse evento.

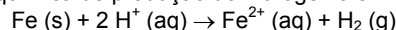
b) Se o hidrogênio necessário para encher totalmente o *Hindenburg* fosse obtido a partir da reação de ferro com ácido (dando Fe^{2+}), quantos quilogramas de ferro seriam necessários?

SOLUÇÃO:

a) O dirigível de *Hindenburg* apresentava hidrogênio em seu interior, logo, a equação química principal da queima é:



b) A equação química de produção do hidrogênio é:



Como a proporção entre o ferro metálico e o hidrogênio gasoso e de 1:1 temos que a quantidade de ferro metálico também é de $8,1 \times 10^6$ moles.

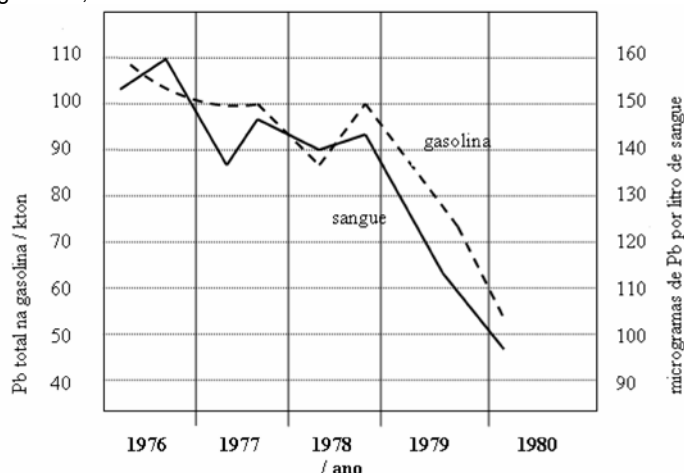
Assim calculando a massa de ferro metálico, temos:

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol de Fe} &= 56 \text{ g} \\ 8,1 \times 10^6 \text{ moles de Fe} &= x \\ \Rightarrow x &= 453,6 \times 10^6 \text{ g} \Rightarrow x = 4,536 \times 10^5 \text{ kg} \end{aligned}$$

Logo, seriam necessários $4,536 \times 10^5$ kg de ferro.

4. Apesar dos problemas que traz, o automóvel é um grande facilitador de comunicação. Já em meados do século XX, a participação do automóvel na sociedade humana estava muito bem estabelecida. Até recentemente, para aumentar a octanagem da gasolina (e por interesses de grupos econômicos), nela era adicionado um composto de chumbo. Quando a sociedade percebeu os males que o chumbo liberado na atmosfera trazia, ocorreram pressões sociais que levaram, pouco a pouco, ao abandono desse aditivo.

O gráfico mostra uma comparação entre a concentração média de chumbo, por indivíduo, encontrada no sangue de uma população, em determinado lugar, e a quantidade total de chumbo adicionado na gasolina, entre os anos de 1976 e 1980.



a) Sabendo-se que o composto de chumbo usado era o tetraetilchumbo, e que esse entrava na corrente sanguínea sem se alterar, qual era a concentração média (em mol.L^{-1}) desse composto no sangue de um indivíduo, em meados de 1979?

b) “O fato de a curva referente à gasolina quase se sobrepor à do sangue significa que todo o chumbo emitido pela queima da gasolina foi absorvido pelos seres humanos”. Você concorda com esta afirmação? Responda sim ou não e justifique com base apenas no gráfico.

SOLUÇÃO:

a) Pelo gráfico temos que em meados de 1979 a concentração de chumbo era de aproximadamente $120 \mu\text{g}$ por litro de sangue.

Calculando o número de moles de chumbo por litro de sangue, temos:

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol de Pb} & - & 207 \text{ g} \\ x & - & 120 \times 10^{-6} \text{ g} \\ \Rightarrow x & = & 5,8 \times 10^{-7} \text{ mol} \end{array}$$

Logo, a concentração molar do tetraetilchumbo é de aproximadamente $5,8 \times 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$.

b) Não, os gráficos representam apenas as concentrações de chumbo na gasolina e no sangue, sem indicar a quantidade total de chumbo queimada e a absorvida. Pode-se utilizar os gráficos apenas para a visualização de que a diminuição da concentração de chumbo no combustível gerou uma diminuição da concentração de chumbo no sangue humano.

5. Desde os primórdios, o ser humano desejou voar. Aquela facilidade com que as aves singravam pelos ares despertava-lhe a ânsia de se elevar como elas pelos céus. Muito recentemente esse desejo foi realizado e até superado. Não só o ser humano voa, de certo modo imitando os pássaros, como vai além da atmosfera do planeta, coisa que os pássaros não fazem.

Algumas naves espaciais são equipadas com três tanques cilíndricos. Dois referentes ao hidrogênio e um ao oxigênio, líquidos. A energia necessária para elevar uma nave é obtida pela reação entre esses dois elementos.

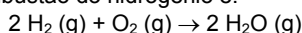
Nas condições do voo, considere as seguintes densidades dos dois líquidos: hidrogênio $0,071 \text{ g.cm}^{-3}$ e oxigênio $1,14 \text{ g.cm}^{-3}$.

a) Se o volume total de hidrogênio nos dois tanques é de $1,46 \times 10^6$ litros, qual deve ser a capacidade mínima, em litros, do tanque de oxigênio para que se mantenha a relação estequiométrica na reação entre ambos?

b) Nas condições restritas das questões 3 e 5, em que situação há liberação de maior quantidade de energia: no desastre do *Hindenburg* ou no voo da nave espacial? Justifique.

SOLUÇÃO:

a) A reação de combustão do hidrogênio é:



Calculando as massas molares dos reagentes temos:

$$M(\text{H}_2) = 2 \times 1 = 2 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{O}_2) = 2 \times 16 = 32 \text{ g/mol}$$

Calculando a massa de H_2 contida nos dois cilindros:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow m = d \cdot V \Rightarrow m = 0,071 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1} \cdot 1,46 \cdot 10^6 \text{ L} \Rightarrow m = 1,03 \cdot 10^5 \text{ kg}$$

Calculando a proporção em massa entre os reagentes, temos:

$$2 \text{ moles de H}_2 : 1 \text{ mol de O}_2 \Rightarrow 4 \text{ g de H}_2 : 32 \text{ g de O}_2 \Rightarrow 1 \text{ g de H}_2 : 8 \text{ g de O}_2$$

Calculando a massa de O_2 , contida no cilindro temos:

Hidrogênio	Oxigênio
1 kg	8 kg
$1,03 \cdot 10^5 \text{ kg}$	x
	$\Rightarrow x = 8,24 \cdot 10^5 \text{ kg}$

Calculando o volume mínimo do cilindro de O_2 :

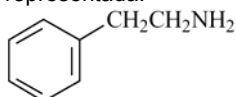
$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{d} \Rightarrow V = \frac{8,24 \times 10^5 \text{ kg}}{1,14 \text{ kg/L}} \Rightarrow V = 7,23 \times 10^5 \text{ L}$$

b) Calculando o número de moles de hidrogênio no voo da nave espacial:

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol} & - & 2 \text{ g} \\ x & - & 1,03 \times 10^8 \text{ g} \\ \Rightarrow x & = & 5,6 \times 10^7 \text{ moles de H}_2 \end{array}$$

No voo da nave espacial há maior liberação de energia, já que possui maior quantidade de hidrogênio ($5,6 \times 10^7$ moles > $8,1 \times 10^6$ moles).

6. A comunicação que ocorre entre neurônios merece ser destacada. É através dela que se manifestam as nossas sensações. Dentre as inúmeras substâncias que participam desse processo, está a 2-feniletilamina a qual se atribui o "ficar enamorado". Algumas pessoas acreditam que sua ingestão poderia estimular o "processo do amor" mas, de fato, isto não se verifica. A estrutura da molécula dessa substância está abaixo representada.

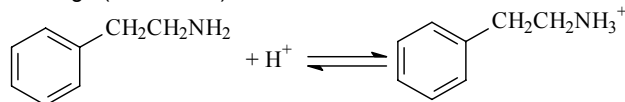


a) Considerando que alguém ingeriu certa quantidade de 2-feniletilamina, com a intenção de cair de amores, escreva a equação que representa o equilíbrio ácido-base dessa substância no estômago. Use fórmulas estruturais.

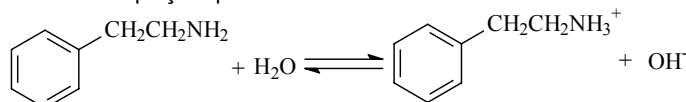
b) Em que meio (aquoso) a 2-feniletilamina é mais solúvel: básico, neutro ou ácido? Justifique.

SOLUÇÃO:

a) A equação química que representa o equilíbrio dessa substância no estômago (meio ácido) é:



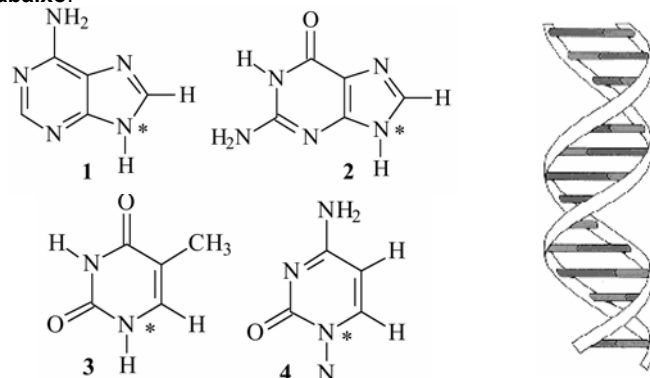
b) A 2-feniletilamina é uma base, e em meio aquoso, formaria OH^- , conforme a equação química:



A solubilidade aumentaria em meio aquoso ácido, pois haveria consumo do OH^- formado, deslocando o equilíbrio para a direita, favorecendo a reação de dissolução da 2-feniletilamina.

7. A comunicação implica transmissão de informação. É o que acontece no processo de hereditariedade através do DNA, em que são passadas informações de geração em geração. A descoberta da estrutura do DNA, na metade do século XX, representou um grande avanço para a humanidade. Wilkins, Watson e Crick ganharam o Prêmio Nobel em 1962 por essa descoberta. Para que seja mantida a estrutura da dupla hélice do DNA, segundo as regras de Chargaff, **existem ligações químicas entre pares das bases abaixo mostradas**, observando-se, também, que os pares são sempre os mesmos.

A representação simplificada da estrutura do DNA, vista a seguir, pode ser comparada a uma "escada espiralada" (α -hélice), **onde o tamanho dos degraus é sempre o mesmo e a largura da escada é perfeitamente constante. As bases estão ligadas ao corrimão da escada pelo nitrogênio assinalado com asterisco nas fórmulas abaixo.**



a) Considerando apenas as informações dadas em negrito, quais seriam as possíveis combinações entre as bases 1, 2, 3 e 4? Justifique.

b) Na verdade, somente duas combinações do item a ocorrem na natureza. Justifique esse fato em termos de interações intermoleculares.

SOLUÇÃO:

a) As possíveis combinações são: 1-3; 1-4; 2-3; 2-4. Pode-se chegar a essa conclusão devido a afirmação que "o tamanho dos degraus é sempre o mesmo". Temos que as estruturas 1 e 2 são semelhantes, assim como as estruturas 3 e 4 também são semelhantes, podendo formar as combinações indicadas que geram degraus de mesmo tamanho.

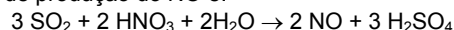
b) Seriam possíveis somente as combinações 1-3 e 2-4, pois as interações do tipo ponte de hidrogênio entre os hidrogênios das aminas e os pares de elétrons dos átomos de nitrogênio e de oxigênio, são favorecidas nessas combinações, o que não acontece nas outras combinações.

8. O óxido nítrico (NO) é um gás que, produzido por uma célula, regula o funcionamento de outras células, configurando-se como um princípio sinalizador em sistemas biológicos. Essa descoberta não só conferiu o Prêmio Nobel de Medicina em 1998 para Ignaro, Furchgott e Murad, como também abriu as portas para muitos progressos científicos nesta área, inclusive no desenvolvimento do Viagra®. Como fármaco, a produção do NO começa com a reação entre SO₂, ácido nítrico e água, originando, além desse gás, o ácido sulfúrico. Como produto final, o NO é comercializado em cilindros de 16 litros, diluído em N₂. A concentração máxima é de 0,08 % em massa. Este cilindro chega a fornecer cerca de 2400 litros de gás a 25 °C e 1 atmosfera.

- a) Escreva a equação química da reação de produção do NO.
b) Qual é a massa aproximada de NO contida no cilindro a que se refere o texto da questão?

SOLUÇÃO:

a) A reação de produção do NO é:



b) Calculando o número de moles da mistura:

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow 1 \cdot 2400 = n \cdot 0,082 \cdot 298 \Rightarrow n = 98,21 \text{ mol}$$

Como a massa de NO na mistura é de apenas 0,08%, podemos tomar a massa molar média de aproximadamente 28g mol⁻¹, ou seja, a massa total de gases na mistura será aproximadamente:

$$m = n \cdot M \Rightarrow m \cong 98,21 \cdot 28 \cong 2750 \text{ g}$$

Então:

$$\begin{array}{r} 100\% - 2750 \text{ g} \\ 0,08\% - x \\ \Rightarrow x = 2,2 \text{ g de NO} \end{array}$$

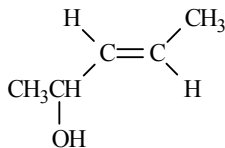
Logo, o cilindro contém aproximadamente 2,2g de NO.

9. As plantas necessitam se comunicar com insetos e mesmo com animais superiores na polinização, frutificação e maturação. Para isso, sintetizam substâncias voláteis que os atraem. Um exemplo desse tipo de substâncias é o 3-penten-2-ol, encontrado em algumas variedades de manga, morango, pêssego, maçã, alho, feno e até mesmo em alguns tipos de queijo como, por exemplo, o parmesão. Alguns dos seus isômeros atuam também como feromônios de agregação de certos insetos.

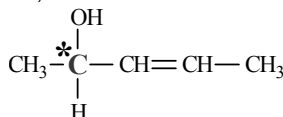
- a) Sabendo que o 3-penten-2-ol apresenta isomeria *cis-trans*, desenhe a fórmula estrutural da forma *trans*.
b) O 3-penten-2-ol apresenta também outro tipo de isomeria. Diga qual é, e justifique a sua resposta utilizando a fórmula estrutural.

SOLUÇÃO:

a) A fórmula estrutural do isômero *trans* é:

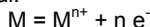


b) O 3-penten-2-ol apresenta também isomeria óptica, já que possui um carbono assimétrico, assinalado na fórmula estrutural abaixo:



10. Câmeras fotográficas, celulares e computadores, todos veículos de comunicação, têm algo em comum: pilhas (baterias). Uma boa pilha deve ser econômica, estável, segura e leve. A pilha perfeita ainda não existe.

Simplificadamente, pode-se considerar que uma pilha seja constituída por dois eletrodos, sendo um deles o anodo, formado por um metal facilmente oxidável, como ilustrado pela equação envolvendo o par íon / metal:



A capacidade eletroquímica de um eletrodo é definida como a quantidade teórica de carga elétrica produzida por grama de material consumido. A tabela a seguir mostra o potencial padrão de redução de cinco metais que poderiam ser utilizados, como anodos, em pilhas:

Par íon / metal	Potencial padrão de redução / volts
Ag ⁺ / Ag	+0,80
Ni ²⁺ / Ni	-0,23
Cd ²⁺ / Cd	-0,40
Cr ³⁺ / Cr	-0,73
Zn ²⁺ / Zn	-0,76

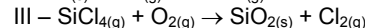
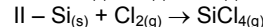
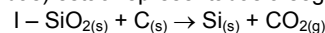
- a) Considere para todas as possíveis pilhas que: o catodo seja sempre o mesmo, a carga total seja fixada num mesmo valor e que a prioridade seja dada para o peso da pilha. Qual seria o metal escolhido como anodo? Justifique.
b) Considerando-se um mesmo catodo, qual seria o metal escolhido como anodo, se o potencial da pilha deve ser o mais elevado possível? Justifique.

SOLUÇÃO:

a) Considerando um mesmo cátodo, a carga total fixada em um mesmo valor, e levando-se em conta apenas a massa da pilha, o metal escolhido seria o Cromo, visto que, entre os metais apresentados, é o que possui menor relação entre a massa molar (52g.mol⁻¹) e o número de elétrons envolvidos na oxidação (3 moles de elétrons, por mol de metal oxidado).

b) Considerando um mesmo cátodo, o metal escolhido como ânodo, para que o potencial da pilha seja o mais elevado possível é o Zinco, pois este apresenta o maior potencial de oxidação (E^o_{oxi} = +0,76V), e o potencial da pilha é determinado pela soma do maior potencial de redução com o maior potencial de oxidação.

11. Uma das grandes novidades em comunicação é a fibra óptica. Nesta, a luz é transmitida por grandes distâncias sem sofrer distorção ou grande atenuação. Para fabricar fibra óptica de quartzo, é necessário usar sílica de alta pureza, que é preparada industrialmente usando uma seqüência de reações cujas equações (não balanceadas) estão representadas a seguir:



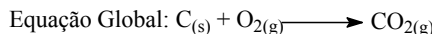
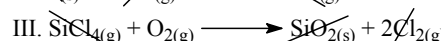
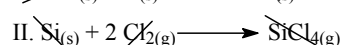
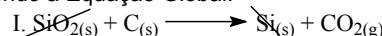
a) Na obtenção de um tarugo de 300 g de sílica pura, qual a quantidade de energia (em kJ) envolvida? Considere a condição padrão.

Dados de entalpia padrão de formação em kJ mol⁻¹: SiO_{2(s)} = -910; CO_{2(g)} = -394; SiCl_{4(g)} = -657.

b) Com a sílica produzida (densidade = 2,2 g.cm⁻³), foi feito um tarugo que, esticado, formou uma fibra de 0,06 mm de diâmetro. Calcule o comprimento da fibra esticada, em metros.

SOLUÇÃO:

a) Obtendo a Equação Global:



A variação de entalpia da reação global é igual a entalpia de formação do CO_{2(g)} que foi dado no exercício, ou seja, -394kJ/mol. Como na reação global, foi envolvido 1 mol de sílica (SiO₂), então:

$$M(\text{SiO}_2) = 28 + 2(16) = 60 \text{ g/mol}$$

$$\begin{array}{r} \text{SiO}_2 \quad \Delta H \\ 60 \text{ g} \quad - \quad -394 \text{ kJ} \\ 300 \text{ g} \quad - \quad x \\ \Rightarrow x = -1970 \text{ kJ} \end{array}$$

Logo, a quantidade de energia envolvida na obtenção de 300g de sílica pura é de -1970kJ.

b) Calculando o volume do tarugo:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{d} \Rightarrow V = \frac{300 \text{ g}}{2,2 \text{ g/cm}^3} \Rightarrow V = 136,36 \text{ cm}^3$$

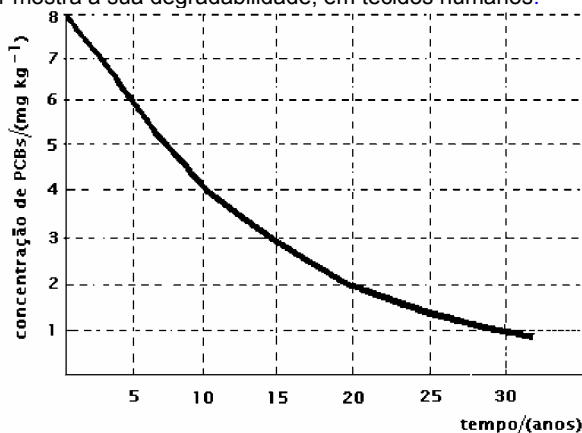
Calculando o comprimento da fibra óptica, supondo ser um cilindro perfeito:

$$V = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot c}{4} \Rightarrow 136,36 = \frac{3,14 \cdot (0,006)^2 \cdot c}{4} \Rightarrow c = 4,825 \cdot 10^6 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow c = 4,825 \cdot 10^4 \text{ m}$$

Logo, o comprimento da fibra será de aproximadamente $4,825 \cdot 10^4$ metros.

12. Computadores, televisores, transformadores elétricos, tintas e muitas outras utilidades que facilitam a comunicação, já empregaram os PCBs (compostos bifenílicos policlorados). Infelizmente, a alta estabilidade dos PCBs, aliada às suas características prejudiciais, os colocou dentre os mais indesejáveis agentes poluentes. Esses compostos continuam, ainda, presentes no ar, na água dos rios e mares, bem como em animais aquáticos e terrestres. O gráfico a seguir mostra a sua degradabilidade, em tecidos humanos.



a) Imagine que uma pessoa, pesando 70 kg, ingere 100 kg/ano de um alimento contaminado com 0,3 ppm ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) de PCBs, e que o nível letal de PCBs para o ser humano seja 1300 ppm. Será possível que este nível de PCBs seja alcançado, ao longo de sua vida, considerando a alimentação como única forma de ingestão de PCBs? Responda sim ou não e justifique.

b) Após realizar exames de laboratório, uma moça de vinte e cinco anos descobriu que estava contaminada por 14 ppm de PCBs, o que poderia comprometer seriamente o feto em caso de gravidez. Deixando imediatamente de ingerir alimentos contaminados com PCBs, ela poderia engravidar ao longo de sua vida, sem nenhum risco para o feto? Responda sim ou não e justifique, sabendo que o limite seguro é de aproximadamente 0,2 ppm.

SOLUÇÃO:

a) Calculando a quantidade, em mg, de PCBs que um indivíduo ingere em 1ano, temos:

$$\begin{aligned} 1\text{kg de alimento} &- 0,3\text{mg de PCBs} \\ 100\text{kg de alimento} &- x \\ \Rightarrow x &= 30\text{mg/ano} \end{aligned}$$

Calculando a quantidade, em mg, de PCBs que um indivíduo, de 70 kg, precisa ingerir para atingir o nível letal, temos:

$$\begin{aligned} 1\text{kg de massa corpórea} &- 1300\text{mg de PCBs} \\ 70\text{kg de alimento} &- y \\ \Rightarrow y &= 91000 \text{ mg} \end{aligned}$$

Desconsiderando a degradabilidade do composto, temos o período necesario para atingir o nível letal dado por:

$$\begin{aligned} 30\text{mg} &- 1\text{ano} \\ 91000\text{mg} &- z \\ \Rightarrow z &= 3033 \text{ anos} \end{aligned}$$

Não. Mesmo não havendo degradação, não é possível o nível letal ser alcançado tendo a alimentação como única fonte de ingestão de PCB, pois para isso seria necesario aproximadamente 3000 anos.

b) Segundo o gráfico podemos concluir que o tempo de meia-vida dos PCBs é de aproximadamente 10 anos. Calculando assim o tempo necessário para que a concentração de PCBs seja inferior a 0,2 ppm, temos:

$$\begin{aligned} 14 \xrightarrow{10 \text{ anos}} 7 \xrightarrow{10 \text{ anos}} 3,5 \xrightarrow{10 \text{ anos}} 1,75 \xrightarrow{10 \text{ anos}} 0,88 \\ 0,88 \xrightarrow{10 \text{ anos}} 0,44 \xrightarrow{10 \text{ anos}} 0,22 \end{aligned}$$

Portanto, a resposta é não, pois, segundo os cálculos são necessários mais de 60 anos para que a moça atinja níveis aceitáveis de PCBs e possa engravidar sem comprometer seriamente o feto. Considerando sua idade atual de 25 anos ela só teria uma gestação segura após 85 anos de idade, o que torna praticamente impossível uma gravidez.



VOCÊ NA ELITE DAS UNIVERSIDADES!

PARABÊNS AOS ALUNOS DO ELITE PELO EXCELENTE DESEMPENHO NA FUVEST E NA UNICAMP!

FUVEST 2005 – 1ª fase

Turma	Alunos do Elite aprovados	Índice geral de aprovação do vestibular	Observações
Unicamp/Fuvest Diurno	71%	20%	Índice geral considera a média de todas as carreiras: dos 154 mil candidatos, 31 mil foram aprovados para a segunda fase. Dos 12 mil candidatos à concorridíssima carreira de MEDICINA, somente 1200 foram aprovados para a segunda fase.
Unicamp/Fuvest Noturno	58%	20%	
Medicina	54%	10%	

UNICAMP 2005 – 1ª fase

Turma	Alunos do Elite aprovados	Índice geral de aprovação do vestibular	Observações
Unicamp/Fuvest Diurno	73%	24%	Índice geral considera a média de todas as carreiras: dos 54 mil candidatos, 13 mil foram aprovados para a segunda fase. Dos 9 mil candidatos à concorridíssima carreira de MEDICINA, somente 900 foram aprovados para a segunda fase.
Unicamp/Fuvest Noturno	55%	24%	
Medicina	38%	10%	