

CASO 1

Os fármacos pertencem à classe de poluentes considerados como contaminantes emergentes. São micropoluentes cujo comportamento, distribuição e efeitos no meio ambiente ainda não são totalmente compreendidos, de forma que apresentam risco ao ambiente e ao ser humano. Os fármacos ainda são persistentes, podendo estar relacionados ao fenômeno da bioacumulação, e apresentam atividade biológica, provocando desequilíbrios ambientais. A principal fonte de contaminação por fármacos é o efluente doméstico. Além do descarte inadequado de medicamento nos lixos comuns, na urina pode conter o composto ativo do medicamento, que não é totalmente absorvido pelo organismo, além dos seus metabólitos. Uma vez na estação de tratamento, o efluente é submetido a processos físico-químicos e biológicos ineficientes na degradação desses xenobióticos, que atingem os corpos d'água, contaminando-os. (Nogueira et al., 2003)

O ciprofloxacino é um antibiótico da classe das fluoroquinolonas, de amplo espectro de ação contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, usado para tratamento de infecções no trato urinário. As fluoroquinolonas são pouco absorvidas e metabolizadas pelo organismo, resistentes à hidrólise e aquecimento, e fotossensíveis.

Com essas informações, proponha um método para degradação do antibiótico ciprofloxacino em água, bem como a avaliação do processo.

CASO 2

Os analgéticos são substâncias capazes de reduzir e até suprimir a dor, diminuindo ou interrompendo a transmissão nervosa relacionada à percepção de dor. Os salicilatos e seus derivados são analgésicos amplamente consumidos, como o ácido acetilsalico e o acetaminofeno. (Aman et al., 2012)

Um jovem chega no pronto-socorro com coceiras pelo corpo, vermelhidão e inchaço nas mãos e no pescoço. Questionado sobre o que ele fez antes dos sintomas aparecerem, o jovem relatou que sofria de fortes dores de cabeça e de febre desde o início da manhã e que ele se automedicou com algum dos comprimidos analgésicos que estavam no porta-remédio de sua mãe. Ele não soube reconhecer qual medicamento ele tomou, visto que estavam sem identificação e no momento não se preocupou em ver qual dos comprimidos havia ingerido. A mãe do jovem disse que provavelmente haviam comprimido de Aspirina®, Tylenol® e Doril enxaqueca®. A enfermeira pediu então à mãe do paciente para levar o porta-remédio com os medicamentos para o laboratório do hospital.

Dos medicamentos mencionados acima, qual provavelmente provocou os sintomas citados pelo jovem? Proponha uma metodologia de identificação dos 3 medicamentos encontrados no porta-remédio e quantificação dos compostos ativos em cada um.

CASO 3

Reportagem: Casos de convulsão em São Carlos

“Em um bar no bairro residencial de São Carlos, o senhor José da Silva, 57 anos, sofreu fortes convulsões após o consumo de aguardente artesanal produzido por uma pequena empresa da região. No começo do mês, um outro senhor de 63 anos também foi levado ao hospital por ambulância após sintomas de convulsão. A família alega que o senhor havia sentido enjoo com vômito e diarreia anteriormente à convulsão, mas que acreditava ser efeitos causados pelo excesso de álcool.

Coincidentemente, ambos os senhores consumiam a mesma marca de aguardente, cujo nome não será revelado até a confirmação das análises. Tal marca não é a cachaça de maior venda nos bares, no entanto são mais apreciados pelos clientes de idade. Segundo o dono do bar, o próprio “Seu José” preferia essa cachaça pelo melhor sabor e aroma e reclamava das outras marcas por sentir cheiro ruim.

Amostras das cachaças foram enviadas ao laboratório de análises e os resultados devem sair na próxima semana.”

Com base na reportagem acima e no seu conhecimento científico, qual deve ser a fonte de intoxicação do personagem? Como responsável pela análise da cachaça, proponha uma metodologia para a análise da aguardente.

CASO 4

A contaminação de solos e água por metais pesados é um problema ambiental advindo com a revolução industrial. As principais fontes de contaminação do meio ambiente são efluentes provenientes de indústrias, mineração e lavouras. Esses contaminantes persistem no meio ambiente e ainda podem bioacumular, pois não são incorporados no ciclo metabólico do ambiente. O mecanismo de ação dos metais pesados no organismo geralmente baseia-se na interação com grupos sulfetos das enzimas, perturbando a sua atividade, e com membrana celular, alterando a transferência de componentes essenciais à célula, como íons e substâncias orgânicas.

As principais fontes antropogênicas de cromo são efluentes da indústria têxtil e processo de curtume do couro. Os resíduos, quando descartados sem tratamento adequado, contaminam águas superficiais, ocasionando graves problemas ambientais. Particularmente, o cromo é classificado com carcinogênico e mutagênico, além de provocar danos no fígado, congestão respiratória, irritação na pele e úlceras. (CIESLAK-GOLONKA, M., 1996)

Proponha um método aplicável no laboratório de remediação de água contaminada com cromo, lembrando-se dos diferentes estados de oxidação desse elemento, bem como de avaliação do processo de remediação.

LIMA, V. F.; MERÇON, F. Metais pesados no ensino de Química. Química Nova na Escola, v. 33, p. 199 – 205.

CIESLAK-GOLONKA, M. Toxic and mutagenic effects of chromium (VI): A review. Polyhedron, v. 15, p. 3667 - 3689, 1996.

CASO 5

No Brasil, as reservas de zinco concentram-se no estado de Minas Gerais. O processamento do minério é realizado na região de Três Marias e os rejeitos da indústria são depositados no entorno do complexo industrial. Dentre os contaminantes do minério de zinco, chumbo e cromo são os mais frequentes e conseqüentemente estão presentes no resíduo de tratamento. O mecanismo de ação dos metais pesados no organismo geralmente baseia-se na interação com grupos sulfetos das enzimas, perturbando a sua atividade, e com membrana celular, alterando a transferência de componentes essenciais à célula, como íons e substâncias orgânicas.

Tendo em mente o problema da contaminação por metais pesados, proponha um método de fitorremediação do solo contaminado por chumbo e cromo, bem com a avaliação do processo de remoção desses poluentes do solo.

CASO 6

As substâncias húmicas consistem de uma complexa mistura de compostos orgânicos resultantes da decomposição da matéria orgânica por micro-organismo. Essas substâncias variam estruturalmente e, portanto, apresentam propriedades físico-químicas distintas. Assim, essas substâncias se fracionam em ácidos húmicos, ácidos fúlvicos e humina. As substâncias húmicas aumentam a qualidade do solo de diversas maneiras. A coloração escura promove maior absorção do calor, podendo beneficiar no processo de germinação de sementes, e a retenção de água previne a erosão. Além disso, são capazes de complexar metais essenciais e agroquímicos interessantes a plantas, auxiliando no seu crescimento. (Baldotto, M. A., Baldotto, L. E. B., 2014) Devido à sua importância, esses compostos são de grande interesse à agricultura a fim de aumentar a produtividade e a qualidade do cultivo.

Um zoológico de grande porte resolveu aproveitar a matéria orgânica gerada em suas instalações para compostagem e quer caracterizar a relação de ácidos húmicos, ácidos fúlvicos e húmicos presentes nesse material.

Proponha uma metodologia para a análise das substâncias húmicas e a relação entre os ácidos presentes na compostagem do zoológico.

CASO 7

Os compostos orgânicos voláteis (VOCs) são produzidos naturalmente, como por exemplo em atividades vulcânicas, mas a grande parte desses compostos são resultado das atividades antropogênicas. Esses compostos são tóxicos, podendo agredir o meio ambiente e causar efeitos nocivos ao homem, visto que alguns VOCs são comprovadamente carcinogênicos ou mutagênicos. Os VOCs estão presente em diversos produtos, como solventes, tintas, refrigeradores, combustíveis, entre outros. Ao longo da produção, distribuição, armazenamento e manuseio, ocorre a liberação dos VOCs no ar e na água. Devido à volatilidade característica, esses compostos não são detectados acima de alguns microgramas por litro em águas superficiais. No entanto, as concentrações desses contaminantes em águas subterrâneas são elevadas. (Berenjian et al., 2012)

Seu José possui um sítio que se localiza aos redores de uma indústria química. Em seu sítio, além da criação de animais, ele possui as mais variadas plantações tanto para consumo próprio quanto para comercialização. Seu neto, que está cursando Bacharelado em Química, o advertiu sobre a poluição proveniente da indústria, que não contamina somente o ar através das fumaças, mas também a água do seu poço.

Considerando os problemas causados por VOCs, proponha um método para remoção de acetona, formol e tolueno em água (não se esqueça de descrever como avaliar a eficiência do método sugerido). Lembre-se de que o método proposto deve ser viável de ser realizado no sítio de *Seu José*.

BERENJIAN, A.; CHAN, N.; MALMIRI, H. J. Volatile organic compounds removal methods: A review. *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*, v. 8, p. 220-229, 2012.

CASO 8

O uso de plantas para fins medicinais é uma prática antiga, com relatos desde a pré-História, em que a sociedade fazia uso de diferentes partes dos vegetais para aliviar dores e tratamento de diversas doenças. A prática era realizada de forma empírica, sem conhecimento das substâncias que de fato proporcionavam os efeitos desejados, nem do mecanismo de ação no organismo. Atualmente, com a área de produtos naturais, os compostos responsáveis pela atividade medicinal estão sendo identificadas e os mecanismos de atuação elucidados. (Sueth-Santiago et al., 2015)

Com as diversas notícias veiculadas sobre os benefícios do açafão-da-terra na saúde, Dona Isabel iniciou uma alimentação rica desse tempero com intuito de melhorar a qualidade de vida. Dentre as propriedades do açafão-da-terra, foram citadas a atividade anti-inflamatória, antioxidante, redução no risco de doença cardíaca e no nível de colesterol, e melhora na função cerebral.

O novo hábito da Dona Isabel é justificável? Qual princípio ativo que justifica as propriedades farmacológicas citadas do açafão-da-terra? Proponha método para quantificar esse princípio ativo no açafão-da-terra.

SUETH-SANTIAGO, V.; MENDES-SILVA, G. P.; DECOTÉ-RICARDO, D.; de LIMA, M. E. F. Curcumina, o pó dourado do açafão-da-terra: instropecção sobre química e atividades biológicas.

CASO 9

Os alimentos funcionais são aqueles que, além de cumprir suas funções nutricionais básicas, ainda auxiliam na prevenção de doenças, como diabetes, câncer e doenças cardíacas. Esses benefícios estão relacionados com a composição nutracêutica dos alimentos.

Dona Laura preocupada com a saúde de seu marido, que já sofreu infarto, foi submetido à cirurgia ponte de safena e em breve deve ser submetido novamente à cirurgia para troca de válvula do coração, decidiu enriquecer a alimentação da família com alimentos de coloração vermelha, que foi recomendada pelo cardiologista.

**Qual o fundamento científico que justifica a recomendação médica?
Proponha uma metodologia para analisar as substâncias funcionais em pelo menos 3 alimentos diferentes, para posteriormente recomendar a Dona Laura o melhor alimento para o combate de doenças cardíacas.**