



UFOP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas

Programa de Pós-graduação em Ensino de
Ciências - nível mestrado profissional

Seleção da primeira etapa de avaliação
em conhecimentos específicos

Instruções para a realização da prova

- Nesse caderno responda às questões da prova de conhecimentos específicos de **Ensino de Química** (Questões 1 a 3).
- A prova deve ser feita à caneta, azul ou preta.
- Atenção: nas questões que exigem cálculo, não basta escrever apenas o resultado final. É necessário mostrar a resolução ou o raciocínio utilizado para responder às questões.
- Durante a realização das provas **não é permitido** o uso de qualquer aparelho eletrônico (calculadoras, relógios, celulares, *iPads*, *tablets*). Estes aparelhos **devem permanecer desligados** e guardados embaixo das carteiras dos participantes.
- A duração total da prova é de **03 (três) horas**.

Número de inscrição do(a) candidato(a):

ATENÇÃO

Os rascunhos **não** serão considerados na correção.

Seleção da primeira etapa de avaliação em conhecimentos específicos

Identificação do(a) candidato(a): _____

QUESTÃO 1

A capacidade de alguma substância, solução ou material de transportarem cargas elétricas quando sujeitos a uma diferença de potencial é denominada de condutividade elétrica. Na Figura 1 pode ser visualizado um dispositivo que permite avaliar qualitativamente a condutividade elétrica:

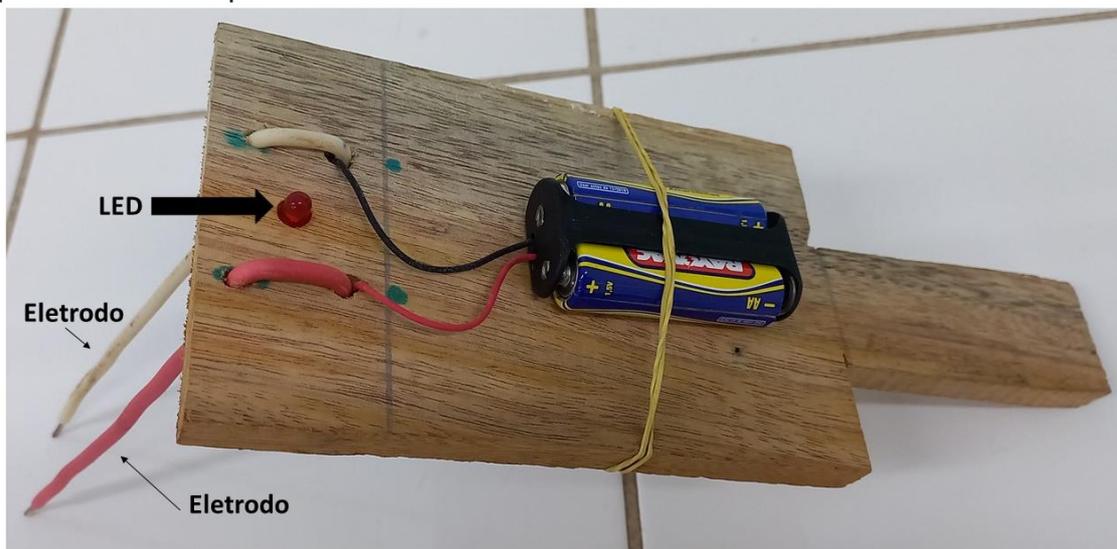


Figura 1 - Condutímetro feito com materiais alternativos.

Quando os eletrodos do condutímetro da Figura 1 entrarem em contato com uma substância, material ou solução que conduz eletricidade o LED (dispositivo emissor de luz) acenderá.

- a) Em uma aula prática você realizará o teste de condutividade, dos seguintes sólidos: cobre metálico, diamante, grafita, cloreto de sódio e sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$), usando o condutímetro da Figura 1. Em qual ou quais sólidos a luz do LED irá acender? Justifique sua resposta baseando-se no tipo de ligação e no arranjo dos átomos de cada sólido.

R = Cobre – O LED acenderá. Utilizando o modelo de ligação metálica podemos inferir que o cobre metálico possui íons organizados lado a lado, em uma estrutura cristalina tridimensional, e elétrons com mobilidade que ficam em torno dos íons. Ao estabelecer uma diferença de potencial os elétrons desta substância poderão se mover.

Grafita – O LED acenderá. A estrutura da grafita, de acordo com o modelo de ligação covalente, é formada por planos hexagonais com ligações covalentes entre os átomos de carbono. É importante lembrar que as ligações covalentes não permitem a movimentação dos elétrons. Porém, entre os planos não há ligações covalentes entre os átomos de carbono, mas apenas interações fracas entre orbitais do tipo p. Isto confere mobilidade a alguns elétrons na estrutura da grafita e dessa forma há condução de elétrons quando uma diferença de potencial for estabelecida.

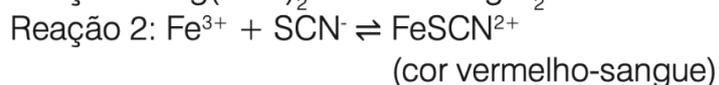
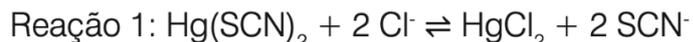
- b) A condução de cargas elétricas em uma solução de cloreto de sódio será diferente da condução elétrica em ferro metálico, ambos em temperatura ambiente? Justifique.

R = Sim, a condução de cargas elétricas em uma solução de cloreto de sódio será diferente da condução elétrica em ferro metálico. Na solução as cargas elétricas são transportadas por íons e no ferro metálico as cargas elétricas são transportadas pelos elétrons.

Identificação do(a) candidato(a): _____

QUESTÃO 2

Um relato de sala de aula, publicado na Revista Química Nova na Escola, apresenta uma atividade experimental que envolve a determinação do teor de cloreto de sódio em arroz cozido. O experimento proposto se baseia na observação da intensidade da coloração avermelhada produzida após a reação do cloreto (Cl^-) com o tiocianato de mercúrio (II), $\text{Hg}(\text{SCN})_2$, em presença de íons férricos (Fe^{3+}), conforme as equações químicas (1) e (2):



Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc42_4/08-RSA-33-20.pdf.
Acesso em 18 dez. 2023.

A partir disso, responda:

- a) Explique, do ponto de vista do conteúdo de equilíbrio químico, o que significa uma amostra de arroz cozido ter uma cor mais intensa de vermelho-sangue em relação a outra.

R = De acordo com a reação (1), o ânion Cl^- desloca o ânion tiocianato (SCN^-). Na reação (2), tem-se que o ânion SCN^- liberado na reação (1) reage com o cátion Fe^{3+} , formando o íon complexo FeSCN^{2+} , de coloração vermelho-sangue. A intensidade da cor observada é proporcional à quantidade de FeSCN^{2+} produzido que, por sua vez, é maior na presença de altas concentrações de SCN^- . Como, pela reação (1), o Cl^- é o responsável pela formação do SCN^- , a alta intensidade da coloração avermelhada é um indicativo de um elevado teor de NaCl.

- b) A partir dos fundamentos dos níveis do conhecimento químico – fenomenológico, teórico e representacional – discuta como você trabalharia esse experimento em aulas de Química no Ensino Médio.

R = Espera-se que o(a) candidato(a) apresente, de forma clara, uma proposta de ensino que englobe os três níveis do conhecimento químico. É desejável que a proposição siga esta ordem: fenomenológico → teórico → representacional.

Identificação do(a) candidato(a): _____

QUESTÃO 3

No contexto da agricultura moderna, o manejo de pragas é um aspecto crucial para garantir uma produção de alimentos suficiente e de alta qualidade. Historicamente, isso tem sido alcançado através do uso de agrotóxicos tradicionais. No entanto, esses produtos, embora eficazes na eliminação de pragas, têm sido associados a vários problemas ambientais e de saúde pública, incluindo a contaminação de solos, águas superficiais e subterrâneas, bem como efeitos adversos em seres humanos e outros organismos não-alvo.

Diante desses desafios, os biopesticidas surgem como uma alternativa importante. Os biopesticidas são compostos derivados de organismos vivos (como plantas, bactérias ou fungos) ou de suas substâncias metabólicas. Eles oferecem uma abordagem mais sustentável para o controle de pragas, com menor risco de danos ao meio ambiente e à saúde humana. Entre os biopesticidas mais conhecidos estão a piretrina e a coronopilina (Figura 2). A piretrina, por exemplo, é um inseticida natural extraído das flores do crisântemo, enquanto a coronopilina é derivada de certas espécies de plantas e tem mostrado eficácia contra uma variedade de pragas agrícolas.

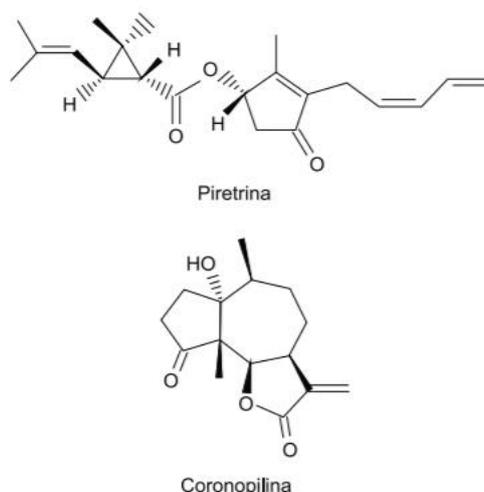


Figura 2 – Estrutura química da piretrina e da coronopilina.

- a) Quais são as funções orgânicas presentes na molécula de piretrina e coronopilina?

R = Éster, Cetona e Álcool.

- b) Considere que você está desenvolvendo uma atividade educacional focada no estudo dos biopesticidas e sua interação com aspectos sociais, políticos e econômicos. Durante a preparação, você encontra uma figura específica em um livro de Química usado em Minas Gerais. Reflita e avalie esta figura sob a perspectiva de obstáculos epistemológicos. Além disso, discuta quais concepções alternativas poderiam surgir se a Figura 3 fosse utilizada de maneira acrítica.

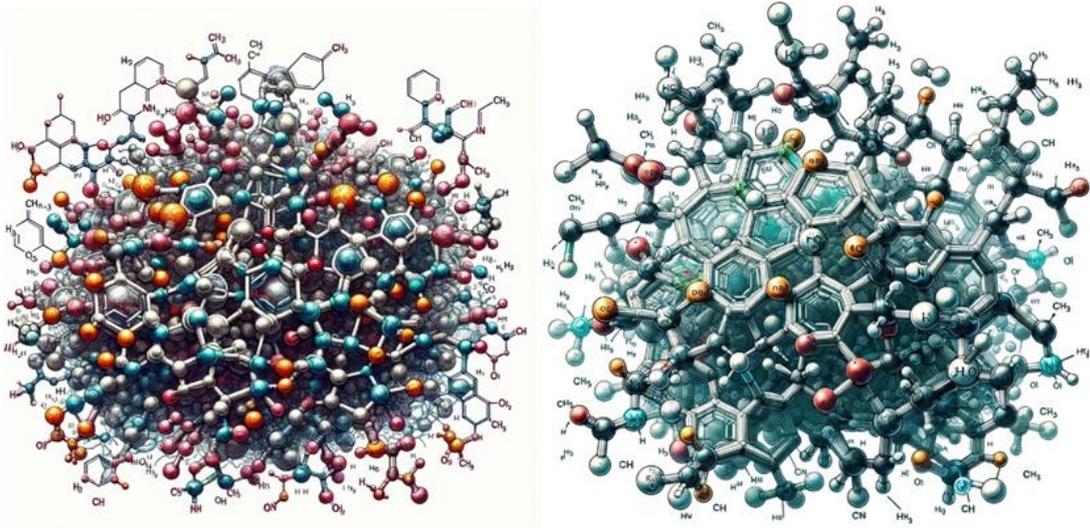


Figura 3 - Estruturas moleculares da piretrina e da coronopilina.

R = Espera-se que o candidato elabore uma análise crítica sobre o uso de materiais didáticos, em especial, conceituando os obstáculos epistemológicos preconizados por Bachelard. Esses obstáculos são entraves, inerentes ao próprio conhecimento científico, que bloqueiam seu desenvolvimento e construção. O candidato deve também refletir sobre a complexidade da figura em questão, avaliando os desafios que ela pode impor a estudantes que não têm familiaridade com a química orgânica ou bioquímica avançada. Uma apresentação não crítica desse material pode reforçar concepções errôneas. Além disso, espera-se que o candidato seja capaz de definir claramente o que são obstáculos epistemológicos, evidenciando o obstáculo "realista". Neste contexto, os estudantes podem vir a interpretar a complexidade representada na figura como um retrato fiel e íntegro da realidade, não compreendendo que as estruturas moleculares ilustradas funcionam como modelos simplificados para explicar processos e interações que são substancialmente mais complexos e multifacetados na realidade.