

QUESTÃO 1 – OBJETIVA

Este texto aparecerá em diferentes questões ao longo da avaliação, uma vez que descreve o contexto experimental abordado nas questões.

Alice Ball: a química que transformou um óleo em esperança

Alice Augusta Ball (1892–1916) foi uma química norte-americana que, aos 23 anos, desenvolveu um método para modificar quimicamente o óleo de chaulmoogra (gênero *Hydnocarpus*), utilizado havia séculos na medicina asiática e que, no início do século XX, era uma das principais alternativas empregadas contra a hanseníase.

Naquela época, a hanseníase era acompanhada por intenso estigma social, e muitas pessoas diagnosticadas eram afastadas de suas famílias e obrigadas a viver em colônias de isolamento. O óleo de chaulmoogra apresentava atividade contra a doença, mas sua utilização era limitada, entre outros fatores, por suas propriedades físico-químicas, como a baixa solubilidade em água e a elevada viscosidade, que dificultavam sua administração por injeção.

Ball, então professora e pesquisadora de química no *College of Hawai'i*, desenvolveu um procedimento para isolar os ácidos graxos do óleo e convertê-los em ésteres etílicos, aumentando sua adequação para administração por injeção. O procedimento posteriormente ficou conhecido como Método de Ball e tornou-se um dos tratamentos mais importantes disponíveis para a hanseníase até a introdução das sulfonas, na década de 1940.

O desenvolvimento realizado por Alice Ball envolveu uma sequência de operações de separação e transformações químicas que envolviam a separação do óleo de chaulmoogra em quatro frações, seguida da esterificação dessas frações. Inicialmente, o óleo era saponificado com uma solução etanólica de hidróxido de potássio, após isso a maior parte do álcool era destilada. O sabão de potássio era então diluído em um grande volume de água e acidificado com ácido clorídrico. Os ácidos graxos assim separados eram lavados com água quente, secos e dissolvidos em álcool a 92%. Após permanecerem em repouso durante a noite sob refrigeração, uma grande quantidade de ácidos graxos cristalizava e era removida por filtração e, adicionalmente, novas recristalizações e tratamentos das diferentes frações eram realizados antes de sua conversão em ésteres etílicos.

No trecho: “Os ácidos graxos assim separados eram lavados com água quente, secos e dissolvidos em álcool a 92%. Após permanecerem em repouso durante a noite sob refrigeração, uma grande quantidade de ácidos graxos cristalizava e era removida (...).”

O trecho descreve o processo de separação conhecido como:

- a) Cromatografia
- b) Gelificação
- c) Solidificação
- d) Cristalização fracionada**
- e) Decantação

QUESTÃO 2 – OBJETIVA

Este texto aparecerá em diferentes questões ao longo da avaliação, uma vez que descreve o contexto experimental abordado nas questões.

Alice Ball: a química que transformou um óleo em esperança

Alice Augusta Ball (1892–1916) foi uma química norte-americana que, aos 23 anos, desenvolveu um método para modificar quimicamente o óleo de chaulmoogra (gênero *Hydnocarpus*), utilizado havia séculos na medicina asiática e que, no início do século XX, era uma das principais alternativas empregadas contra a hanseníase.

Naquela época, a hanseníase era acompanhada por intenso estigma social, e muitas pessoas diagnosticadas eram afastadas de suas famílias e obrigadas a viver em colônias de isolamento. O óleo de chaulmoogra apresentava atividade contra a doença, mas sua utilização era limitada, entre outros fatores, por suas propriedades físico-químicas, como a baixa solubilidade em água e a elevada viscosidade, que dificultavam sua administração por injeção.

Ball, então professora e pesquisadora de química no *College of Hawai'i*, desenvolveu um procedimento para isolar os ácidos graxos do óleo e convertê-los em ésteres etílicos, aumentando sua adequação para administração por injeção. O procedimento posteriormente ficou conhecido como Método de Ball e tornou-se um dos tratamentos mais importantes disponíveis para a hanseníase até a introdução das sulfonas, na década de 1940.

O desenvolvimento realizado por Alice Ball envolveu uma sequência de operações de separação e transformações químicas que envolviam a separação do óleo de chaulmoogra em quatro frações, seguida da esterificação dessas frações. Inicialmente, o óleo era saponificado com uma solução etanólica de hidróxido de potássio, após isso a maior parte do álcool era destilada. O sabão de potássio era então diluído em um grande volume de água e acidificado com ácido clorídrico. Os ácidos graxos assim separados eram lavados com água quente, secos e dissolvidos em álcool a 92%. Após permanecerem em repouso durante a noite sob refrigeração, uma grande quantidade de ácidos graxos cristalizava e era removida por filtração e, adicionalmente, novas recristalizações e tratamentos das diferentes frações eram realizados antes de sua conversão em ésteres etílicos.

O processo de separação descrito no trecho:

“Os ácidos graxos assim separados eram lavados com água quente, secos e dissolvidos em álcool a 92%. Após permanecerem em repouso durante a noite sob refrigeração, uma grande quantidade de ácidos graxos cristalizava e era removida (...).”

tem seu princípio fundamental baseado:

- a) na diferença de solubilidade dos componentes do óleo em função da temperatura.
- b) na diferença de reatividade dos componentes em relação ao hidróxido de potássio.
- c) na diferença de reatividade dos componentes em relação ao ácido clorídrico adicionado.
- d) na temperatura da água utilizada na lavagem dos ácidos graxos separados.
- e) no tempo de repouso e ausência de agitação do sistema.

QUESTÃO 3

Este texto aparecerá em diferentes questões ao longo da avaliação, uma vez que descreve o contexto experimental abordado nas questões.

Alice Ball: a química que transformou um óleo em esperança

Alice Augusta Ball (1892–1916) foi uma química norte-americana que, aos 23 anos, desenvolveu um método para modificar quimicamente o óleo de chaulmoogra (gênero *Hydnocarpus*), utilizado havia séculos na medicina asiática e que, no início do século XX, era uma das principais alternativas empregadas contra a hanseníase.

Naquela época, a hanseníase era acompanhada por intenso estigma social, e muitas pessoas diagnosticadas eram afastadas de suas famílias e obrigadas a viver em colônias de isolamento. O óleo de chaulmoogra apresentava atividade contra a doença, mas sua utilização era limitada, entre outros fatores, por suas propriedades físico-químicas, como a baixa solubilidade em água e a elevada viscosidade, que dificultavam sua administração por injeção.

Ball, então professora e pesquisadora de química no *College of Hawai'i*, desenvolveu um procedimento para isolar os ácidos graxos do óleo e convertê-los em ésteres etílicos, aumentando sua adequação para administração por injeção. O procedimento posteriormente ficou conhecido como Método de Ball e tornou-se um dos tratamentos mais importantes disponíveis para a hanseníase até a introdução das sulfonas, na década de 1940.

O desenvolvimento realizado por Alice Ball envolveu uma sequência de operações de separação e transformações químicas que envolviam a separação do óleo de chaulmoogra em quatro frações, seguida da esterificação dessas frações. Inicialmente, o óleo era saponificado com uma solução etanólica de hidróxido de potássio, após isso a maior parte do álcool era destilada. O sabão de potássio era então diluído em um grande volume de água e acidificado com ácido clorídrico. Os ácidos graxos assim separados eram lavados com água quente, secos e dissolvidos em álcool a 92%. Após permanecerem em repouso durante a noite sob refrigeração, uma grande quantidade de ácidos graxos cristalizava e era removida por filtração e, adicionalmente, novas recristalizações e tratamentos das diferentes frações eram realizados antes de sua conversão em ésteres etílicos.

A etapa inicial do procedimento desenvolvido por Alice Ball consistia em tratar o óleo de chaulmoogra com uma solução etanólica de hidróxido de potássio. Considerando que os principais componentes do óleo são triacilgliceróis, a transformação química promovida nessa etapa corresponde a uma:

- a) hidrogenação catalítica.
- b) reação de neutralização.
- c) hidrólise básica de ésteres.
- d) oxidação de ácidos carboxílicos.
- e) redução de ésteres.

QUESTÃO 4 – OBJETIVA

Este texto aparecerá em diferentes questões ao longo da avaliação, uma vez que descreve o contexto experimental abordado nas questões.

Alice Ball: a química que transformou um óleo em esperança

Alice Augusta Ball (1892–1916) foi uma química norte-americana que, aos 23 anos, desenvolveu um método para modificar quimicamente o óleo de chaulmoogra (gênero *Hydnocarpus*), utilizado havia séculos na medicina asiática e que, no início do século XX, era uma das principais alternativas empregadas contra a hanseníase.

Naquela época, a hanseníase era acompanhada por intenso estigma social, e muitas pessoas diagnosticadas eram afastadas de suas famílias e obrigadas a viver em colônias de isolamento. O óleo de chaulmoogra apresentava atividade contra a doença, mas sua utilização era limitada, entre outros fatores, por suas propriedades físico-químicas, como a baixa solubilidade em água e a elevada viscosidade, que dificultavam sua administração por injeção.

Ball, então professora e pesquisadora de química no *College of Hawai'i*, desenvolveu um procedimento para isolar os ácidos graxos do óleo e convertê-los em ésteres etílicos, aumentando sua adequação para administração por injeção. O procedimento posteriormente ficou conhecido como Método de Ball e tornou-se um dos tratamentos mais importantes disponíveis para a hanseníase até a introdução das sulfonas, na década de 1940.

O desenvolvimento realizado por Alice Ball envolveu uma sequência de operações de separação e transformações químicas que envolviam a separação do óleo de chaulmoogra em quatro frações, seguida da esterificação dessas frações. Inicialmente, o óleo era saponificado com uma solução etanólica de hidróxido de potássio, após isso a maior parte do álcool era destilada. O sabão de potássio era então diluído em um grande volume de água e acidificado com ácido clorídrico. Os ácidos graxos assim separados eram lavados com água quente, secos e dissolvidos em álcool a 92%. Após permanecerem em repouso durante a noite sob refrigeração, uma grande quantidade de ácidos graxos cristalizava e era removida por filtração e, adicionalmente, novas recristalizações e tratamentos das diferentes frações eram realizados antes de sua conversão em ésteres etílicos.

Após a saponificação, o produto obtido era diluído em água e posteriormente acidificado com ácido clorídrico. Considerando que o sabão de potássio contém carboxilatos de cadeia longa, a adição de HCl promove qual transformação e qual efeito sobre a solubilidade aquosa dos produtos orgânicos formados, respectivamente?

- a) converter os ácidos graxos em seus respectivos sais de potássio / aumentar a solubilidade.
- b) transformar os sais de ácidos graxos em ácidos carboxílicos / diminuir a solubilidade.**
- c) promover a esterificação dos ácidos graxos / aumentar a solubilidade.
- d) reduzir a massa molar dos ácidos graxos / diminuir a solubilidade.
- e) tornar o meio neutro / aumentar a solubilidade dos ácidos graxos em água.

QUESTÃO 5 – OBJETIVA

Este texto aparecerá em diferentes questões ao longo da avaliação, uma vez que descreve o contexto experimental abordado nas questões.

Alice Ball: a química que transformou um óleo em esperança

Alice Augusta Ball (1892–1916) foi uma química norte-americana que, aos 23 anos, desenvolveu um método para modificar quimicamente o óleo de chaulmoogra (gênero *Hydnocarpus*), utilizado havia séculos na medicina asiática e que, no início do século XX, era uma das principais alternativas empregadas contra a hanseníase.

Naquela época, a hanseníase era acompanhada por intenso estigma social, e muitas pessoas diagnosticadas eram afastadas de suas famílias e obrigadas a viver em colônias de isolamento. O óleo de chaulmoogra apresentava atividade contra a doença, mas sua utilização era limitada, entre outros fatores, por suas propriedades físico-químicas, como a baixa solubilidade em água e a elevada viscosidade, que dificultavam sua administração por injeção.

Ball, então professora e pesquisadora de química no *College of Hawai'i*, desenvolveu um procedimento para isolar os ácidos graxos do óleo e convertê-los em ésteres etílicos, aumentando sua adequação para administração por injeção. O procedimento posteriormente ficou conhecido como Método de Ball e tornou-se um dos tratamentos mais importantes disponíveis para a hanseníase até a introdução das sulfonas, na década de 1940.

O desenvolvimento realizado por Alice Ball envolveu uma sequência de operações de separação e transformações químicas que envolviam a separação do óleo de chaulmoogra em quatro frações, seguida da esterificação dessas frações. Inicialmente, o óleo era saponificado com uma solução etanólica de hidróxido de potássio, após isso a maior parte do álcool era destilada. O sabão de potássio era então diluído em um grande volume de água e acidificado com ácido clorídrico. Os ácidos graxos assim separados eram lavados com água quente, secos e dissolvidos em álcool a 92%. Após permanecerem em repouso durante a noite sob refrigeração, uma grande quantidade de ácidos graxos cristalizava e era removida por filtração e, adicionalmente, novas recristalizações e tratamentos das diferentes frações eram realizados antes de sua conversão em ésteres etílicos.

Após a saponificação e acidificação do óleo de chaulmoogra, obtém-se uma mistura de ácidos graxos. No método desenvolvido por Alice Ball, essa mistura era dissolvida em etanol 92% e submetida a resfriamento promovendo separação preferencial de determinados componentes.

Considere os dados experimentais hipotéticos fornecidos na tabela a seguir:

Ácido graxo	Fórmula molecular	M* (g mol ⁻¹)	Massa na mistura (g)	Solubilidade em etanol 92% a 25 °C (g/100 mL)	Solubilidade em etanol 92% a 0 °C (g/100 mL)
Chaulmoógrico	C ₁₈ H ₃₂ O ₂	280	2,80	4,00	0,80
Hidnocárpico	C ₁₆ H ₂₈ O ₂	252	2,52	5,00	2,00
Górlico	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	278	2,78	4,00	1,50

Ácido graxo	Fórmula molecular	M* (g mol ⁻¹)	Massa na mistura (g)	Solubilidade em etanol 92% a 25 °C (g/100 mL)	Solubilidade em etanol 92% a 0 °C (g/100 mL)
Palmítico	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	256	1,28	8,00	6,00

* M = massa molar.

A amostra (mistura de ácidos graxos com massas descritas na tabela) contendo as quatro substâncias é dissolvida em 70,0 mL de etanol 92% a 25 °C e, posteriormente, resfriada a 0 °C. Considere que a presença de um ácido graxo não altere a solubilidade dos demais e que todo o material que exceder a solubilidade a 0 °C seja cristalizado. Após o resfriamento, a fração cristalizada é separada por filtração e considerada como o produto de interesse. Diante disso, assinale a opção que mostra qual dos ácidos permanece integralmente dissolvido, qual é a massa total da fração cristalizada e qual é a porcentagem em massa de ácido chaulmoógrico nessa fração, respectivamente?

a) Ácido hidnocárpico / 4,09 g e 48,0%

b) Ácido palmítico / 5,09 g e 44,0%

c) Ácido palmítico / 5,83 g e 48,0%

d) Ácido górlico / 5,09 g e 55,6%

e) Ácido palmítico / 4,20 g e 66,7%

QUESTÃO 6 – OBJETIVA

A professora de Química e coordenadora da Olimpíada Quimeninas, Valdenia Lima Gomes da Cruz, organizou, na CETI Antonieta Ribeiro Mores, no Piauí, uma atividade teórica sobre segurança química. Durante a atividade, as estudantes analisaram o chamado *triângulo do fogo*, constituído por combustível, comburente e energia térmica suficiente para iniciar e manter a combustão, bem como diferentes estratégias de controle de incêndios.

A manutenção da maioria das combustões requer a presença simultânea desses três componentes. Por isso, o controle de um incêndio pode ocorrer por resfriamento, isolamento do combustível ou limitação do contato com o comburente. A escolha do agente extintor deve considerar a natureza do material em combustão, pois uma substância adequada para determinado tipo de incêndio pode ser ineficaz ou perigosa em outro.

Em incêndios envolvendo óleos e gorduras de cocção, podem ser empregados extintores de **classe K**, que liberam uma névoa de solução aquosa contendo sais alcalinos de potássio, como acetato, citrato ou carbonato de potássio. Em contato com o óleo aquecido, o agente forma uma camada de aspecto saponáceo sobre sua superfície. Essa camada dificulta o contato do combustível com o oxigênio e a liberação de vapores inflamáveis, enquanto a fase aquosa contribui para o resfriamento do óleo.



Com base no texto e nos conceitos químicos envolvidos, assinale a alternativa **INCORRETA**.

a) Um jato de água não deve ser aplicado diretamente sobre gasolina em chamas, pois esse combustível é menos denso e praticamente imiscível em água, podendo permanecer sobre ela e ser espalhado durante a aplicação.

b) Em qualquer tipo de incêndio, a água atua principalmente pela remoção do oxigênio, porque dissolve o dióxido de carbono produzido na combustão e, dessa forma, interrompe imediatamente o contato do combustível com o comburente.

c) Nos extintores de classe K, o agente alcalino reage com componentes do óleo aquecido e produz uma camada de aspecto saponáceo, que dificulta a liberação de vapores inflamáveis e contribui para impedir a reignição.

d) A camada formada na superfície do óleo contribui para o abafamento porque dificulta o contato entre o combustível e o oxigênio presente no ar.

e) A fase aquosa do agente extintor absorve energia do óleo aquecido, contribuindo para reduzir sua temperatura e afastá-la da condição necessária à manutenção ou à retomada da combustão.

QUESTÃO 7 – OBJETIVA

Este texto aparecerá em diferentes questões ao longo da avaliação, uma vez que descreve o contexto experimental abordado nas questões.

Alice Ball: a química que transformou um óleo em esperança

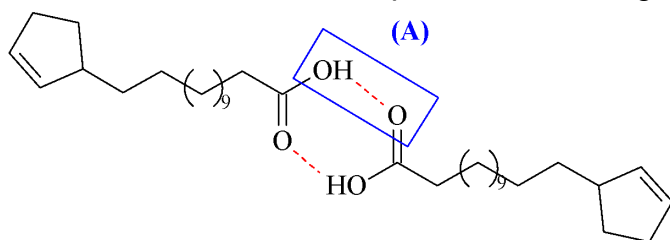
Alice Augusta Ball (1892–1916) foi uma química norte-americana que, aos 23 anos, desenvolveu um método para modificar quimicamente o óleo de chaulmoogra (gênero *Hydnocarpus*), utilizado havia séculos na medicina asiática e que, no início do século XX, era uma das principais alternativas empregadas contra a hanseníase.

Naquela época, a hanseníase era acompanhada por intenso estigma social, e muitas pessoas diagnosticadas eram afastadas de suas famílias e obrigadas a viver em colônias de isolamento. O óleo de chaulmoogra apresentava atividade contra a doença, mas sua utilização era limitada, entre outros fatores, por suas propriedades físico-químicas, como a baixa solubilidade em água e a elevada viscosidade, que dificultavam sua administração por injeção.

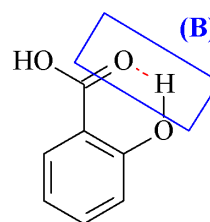
Ball, então professora e pesquisadora de química no *College of Hawai'i*, desenvolveu um procedimento para isolar os ácidos graxos do óleo e convertê-los em ésteres etílicos, aumentando sua adequação para administração por injeção. O procedimento posteriormente ficou conhecido como Método de Ball e tornou-se um dos tratamentos mais importantes disponíveis para a hanseníase até a introdução das sulfonas, na década de 1940.

O desenvolvimento realizado por Alice Ball envolveu uma sequência de operações de separação e transformações químicas que envolviam a separação do óleo de chaulmoogra em quatro frações, seguida da esterificação dessas frações. Inicialmente, o óleo era saponificado com uma solução etanólica de hidróxido de potássio, após isso a maior parte do álcool era destilada. O sabão de potássio era então diluído em um grande volume de água e acidificado com ácido clorídrico. Os ácidos graxos assim separados eram lavados com água quente, secos e dissolvidos em álcool a 92%. Após permanecerem em repouso durante a noite sob refrigeração, uma grande quantidade de ácidos graxos cristalizava e era removida por filtração e, adicionalmente, novas recristalizações e tratamentos das diferentes frações eram realizados antes de sua conversão em ésteres etílicos.

Observe as estruturas dos ácidos representadas a seguir.



Ácido chaulmoogrico



Ácido salicílico

Considerando as interações destacadas nas estruturas A e B, assinale a alternativa que apresenta corretamente, e nessa ordem, a natureza dessas interações, sua classificação em A e em B e o efeito da diluição da solução sobre a ocorrência de cada uma delas, mantendo-se constantes o solvente e a temperatura.

a) Ligações de hidrogênio; intermolecular em A; intramolecular em B; a interação em A é desfavorecida pela diluição, enquanto a interação em B não depende diretamente da concentração do soluto.

- b) Ligações de hidrogênio; intermolecular em A; intramolecular em B; a interação em A não depende diretamente da concentração, enquanto a interação em B é desfavorecida pela diluição.
- c) Ligações de hidrogênio; intramolecular em A; intermolecular em B; a interação em A não depende diretamente da concentração, enquanto a interação em B é desfavorecida pela diluição.
- d) Interações dipolo permanente–dipolo permanente; intermolecular em A; intramolecular em B; ambas são igualmente desfavorecidas pela diluição.
- e) Forças de dispersão de London; intramolecular em A; intermolecular em B; a interação em A é desfavorecida pela diluição, enquanto a interação em B não depende diretamente da concentração.

QUESTÃO 8 – OBJETIVA

A professora Érika Valente de Medeiros da Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPE), desenvolve projetos na área de Microbiologia e Bioquímica do Solo, com ênfase em ecologia microbiana, desertificação, biotecnologia e agricultura sustentável no semiárido brasileiro. Em uma análise típica de um solo da Caatinga, a equipe da pesquisadora coletou uma amostra de solo arenoso. No laboratório, adicionou-se à amostra um volume conhecido de água destilada, e a mistura foi agitada durante determinado intervalo de tempo. Após o repouso, observou-se a sedimentação das partículas mais densas. O sobrenadante foi, então, submetido à filtração por membrana de porosidade adequada, obtendo-se um filtrado sem material particulado detectável.

Para verificar se, nas condições do experimento, componentes do solo haviam sido solubilizados pela água, analisaram-se o filtrado e uma amostra da água destilada utilizada, esta última empregada como branco experimental. Assinale a alternativa que descreve o procedimento mais adequado para evidenciar a presença de material dissolvido não volátil proveniente do solo.

a) Transferir volumes iguais do filtrado e da água destilada para cápsulas previamente secas e pesadas, evaporar os líquidos, secar os resíduos até massa constante e comparar as massas obtidas.

b) Incidir feixes de laser de mesma potência no filtrado e na água destilada, mantidos em recipientes idênticos, e comparar a intensidade da luz dispersa lateralmente.

c) Equilibrar o filtrado e a água destilada à mesma temperatura, determinar suas densidades com o mesmo picnômetro calibrado ou densímetro e comparar os valores obtidos.

d) Medir separadamente as temperaturas do filtrado e da água destilada com um termômetro de resolução de 0,1 °C e comparar as leituras registradas.

e) Determinar a cor aparente e a turbidez do filtrado e da água destilada, utilizando, respectivamente, um colorímetro e um turbidímetro devidamente calibrados.

QUESTÃO 9 – OBJETIVA

No laboratório de Química, a pesquisadora Ingrid Távora Weber da Universidade de Brasília, renomada por seus estudos na área de ciência de materiais, colocou dois sistemas bem diferentes diante da turma: a prata metálica e o cloreto de sódio fundido. Em seguida, fez uma provocação: “Quando a prata metálica é aquecida, sua condutividade elétrica diminui; já a condutividade elétrica do cloreto de sódio fundido aumenta com o aumento da temperatura.” Ao ver a expressão de dúvida dos estudantes, ela lançou o desafio: “Por que isso acontece?”. Acertou quem respondeu:

a) O calor específico do cloreto de sódio fundido é maior que o da prata metálica, por isso, o sal absorve mais energia térmica e passa a conduzir corrente elétrica com maior facilidade, enquanto a prata perde sua capacidade de condução ao ser aquecida.

b) O aumento da temperatura faz com que elétrons livres, na prata, e íons, no cloreto de sódio fundido, se movimentem mais rapidamente; consequentemente, a condutividade elétrica aumenta nos dois sistemas devido ao aumento da velocidade média das partículas carregadas.

c) Na prata, o aumento das vibrações da rede cristalina faz com que os elétrons de condução sofram mais colisões, reduzindo sua mobilidade. No NaCl fundido, o aumento da temperatura favorece o deslocamento dos íons, elevando a condutividade elétrica.

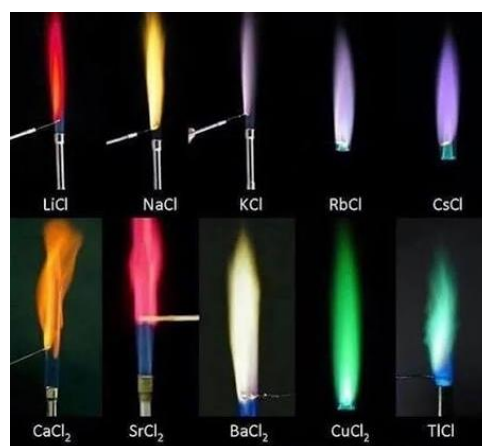
d) Como as partículas responsáveis pela condução elétrica na prata possuem densidade menor que os íons presentes no cloreto de sódio fundido, elas sofrem maior influência do aquecimento, o que explica a redução da condutividade elétrica do metal.

e) Quando o cloreto de sódio fundido é aquecido, o calor promove a formação de novos elétrons livres a partir dos íons presentes no líquido; esses elétrons passam a se movimentar pelo sal e se tornam os responsáveis pelo aumento da condutividade elétrica

QUESTÃO 10 – OBJETIVA

A pesquisadora Beate Saegesser Santos, do Departamento de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), coordena desde 2023 o projeto **Meninas Nanotech**, voltado para incentivar meninas de escolas públicas a seguir carreiras científicas. Em uma das oficinas sobre estrutura atômica e espectroscopia, a pesquisadora apresentou às alunas o teste da chama utilizando dez sais inorgânicos e associou as cores diferentes à introdução de diferentes sais. Durante a explicação, ela destacou que a chama atua como fonte de energia térmica e que as espécies emissoras formadas nela, sofrem transições eletrônicas quantizadas para níveis de diferentes energias. Como consequência há emissão da radiação eletromagnética na região do visível com cores características. A figura do experimento e a tabela a seguir apresentam as cores emitidas e os comprimentos de onda de três dos dez sais analisados pelas alunas durante a atividade (LiCl, NaCl e CuCl₂):

Cátion Metálico	Cor Observada na Chama	Comprimento de Onda
Li ⁺	Vermelho	670 nm
Na ⁺	Amarelo	589 nm
Cu ²⁺	Verde-azulada	510 nm



Dado: $E = hc/\lambda$, onde E é a energia do fóton, h é a constante de Planck ($6,626 \times 10^{-34}$ J.s), c é a velocidade da luz no vácuo (3×10^8 m/s) e λ é o comprimento de onda. Com base nas teorias atômicas modernas e nas equações da mecânica quântica que regem a interação entre matéria e radiação, assinale a alternativa correta:

- a) O salto quântico de absorção térmica de um elétron ocorre com a liberação simultânea de um fóton, sendo a energia do fóton emitido pela amostra com Li⁺ superior à energia do fóton emitido pela amostra com Cu²⁺, visto que $\lambda_{\text{Li}} > \lambda_{\text{Cu}}$
- b) As cores observadas nos testes dos dez sais representam um espectro contínuo de radiação de corpo negro, uma vez que a chama atua aquecendo os cristais dos sais até a incandescência, tornando o fenômeno independente da variação do raio atômico ou do número de prótons de cada metal.
- c) A transição eletrônica que gera a luz verde-azulada na amostra com Cu²⁺ envolve uma diferença de energia maior do que a transição que gera a luz amarela a partir da amostra com Na⁺, o que implica na emissão de um fóton de maior frequência e menor comprimento de onda.
- d) O amostra com o cátion Na⁺ emite fótons de cor amarela porque seus elétrons das camadas internas são promovidos para a camada de valência. Por estar no 3º período da tabela periódica, a energia dessa transição é invariável em relação ao arranjo de subníveis eletrônicos.

e) Ao substituir o ânion Cl^- nos dez sais experimentados por SO_4^{2-} , o comprimento de onda da radiação visível emitida por cada metal sofrerá um desvio significativo para o infravermelho, pois a maior massa molar do sulfato absorve a energia cinética dos elétrons.

QUESTÃO 11 – OBJETIVA

A Profa. Dra. Grace Ferreira Ghesti, da Universidade de Brasília, atua na pesquisa em tecnologia cervejeira e malteira, catálise e bioenergia, com destaque para estudos sobre cevada, malteação e processos de produção de cerveja. Ela é líder do Laboratório de Bioprocessos Cervejeiros e Catálise Aplicada a Energias Renováveis, coordenando pesquisas que integram química, bioprocessos e desenvolvimento tecnológico. Nesta linha de pesquisa, sabe-se que a cevada germinada contém enzimas que participam da transformação do amido durante a produção do malte. Em um experimento, grãos germinados foram triturados e macerados em água, originando um extrato aquoso bruto denominado **A**. Esse **extrato A** foi submetido a filtração, gerando um **resíduo B** e um **filtrado C**. O aquecimento a 70 °C seguido de filtração de **parte de C** gerou o **precipitado D** e **filtrado E**. Outra porção de **C**, ao ser aquecida a 100 °C, seguida de filtração produziu o **precipitado F** e o **filtrado G**. Por fim, a adição de etanol a **E**, seguida de filtração levou a um **precipitado H** e **filtrado I**. As frações de **B-I** foram avaliadas quanto à capacidade de promover a hidrólise do amido. Para isso, cada fração foi incubada separadamente com uma solução de amido, sob as mesmas condições de volume, tempo, temperatura e pH. Os sólidos **B**, **D**, **F** e **H** foram previamente ressuspensos em água. Após a incubação, adicionou-se solução de iodo. A tabela a seguir resume os procedimentos e sumariza os resultados dos testes de iodo.

Sabe-se que o teste de iodo detecta amido remanescente por meio da formação de um complexo colorido com suas cadeias; a diminuição ou ausência da coloração permite acompanhar qualitativamente sua hidrólise por enzimas amilolíticas.

Procedimento	Resíduo ou precipitado	Filtrado
Filtração do extrato bruto A	B : positivo	C : negativo
Aquecimento de C a 70 °C, seguido de filtração	D : positivo	E : negativo
Aquecimento de C a 100 °C, seguido de filtração	F : positivo	G : positivo
Adição de etanol a E , seguida de filtração	H : negativo	I : positivo

Resultado positivo: aparecimento de coloração azul-escura, indicando amido não hidrolisado;

Resultado negativo: ausência de coloração azul-escura, indicando que não foi detectada quantidade apreciável de amido com cadeias suficientemente longas para formar o complexo colorido com iodo.

Com base nos resultados experimentais, analise as afirmativas, julgando-as em V (VERDADEIRA) ou F (FALSA).

I. O componente ativo do extrato de cevada, que hidrolisa o amido, encontra-se predominantemente na fração insolúvel B.

II. O tratamento a 70 °C transfere o componente ativo para o precipitado D.

III. O componente ativo é solúvel em água e promove a hidrólise do amido.

IV. O aquecimento a 100 °C elimina a atividade de hidrólise do amido detectável nas condições do ensaio.

V. A adição de etanol ao filtrado E precipita a fração que contém a atividade amilolítica detectável, recuperada no precipitado H.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

a) F; F; V; F; V

b) V; F; F; V; F

c) V; V; V; F; F

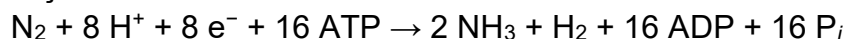
d) F; F; V; V; V

e) F; F; F; F; V

QUESTÃO 12 – OBJETIVA

Johanna Döbereiner (1924–2000), nascida em Aussig, na então Tchecoslováquia, e naturalizada brasileira, dedicou sua carreira à microbiologia do solo e à fixação biológica de nitrogênio. Seus estudos sobre bactérias fixadoras de nitrogênio contribuíram para o desenvolvimento de tecnologias que permitem à soja obter grande parte de sua demanda de nitrogênio por meio da associação com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*. Essa tecnologia reduziu a necessidade de fertilizantes nitrogenados minerais e teve papel decisivo na expansão sustentável da soja brasileira.

Na fixação biológica, a nitrogenase presente nas bactérias catalisa, de maneira simplificada, a reação:



Considere uma lavoura com produtividade de 3,5 toneladas de grãos de soja por hectare. Para produzir uma tonelada de grãos, a cultura necessita de aproximadamente 80 kg de nitrogênio. Admita que 80% dessa demanda seja suprida pela fixação biológica de N_2 (FBN). Dados: massas molares, $\text{N}_2 = 28 \text{ g mol}^{-1}$; $\text{NH}_3 = 17 \text{ g mol}^{-1}$.

Diante do exposto, analise as afirmativas, julgando-as em V (VERDADEIRA) ou F (FALSA) :

- I. A demanda total de nitrogênio da lavoura é de 280 kg por hectare.
- II. A fixação biológica fornece 224 kg de nitrogênio por hectare.
- III. A massa de nitrogênio fornecida pela FBN corresponde a 8,0 kmol de N_2 .
- IV. A redução dessa quantidade de N_2 pode produzir, estequiometricamente, 272 kg de NH_3 .
- V. A fixação de 8,0 kmol de N_2 requer, segundo a equação apresentada, a hidrólise mínima de 16 kmol de ATP.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- a) V; V; V; V; F
- b) V; V; F; V; F
- c) V; F; V; F; V
- d) F; V; V; V; F
- e) V; V; V; F; V

QUESTÃO 13 – OBJETIVA

ASSUNTO: Cálculo do Número de Partículas Subatômicas

A pesquisadora Maria Elisabeth Lopes Moreira, Professora do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e da Mulher do Instituto Fernandes Figueira publicou um trabalho que avalia a eficácia terapêutica de um sistema de fototerapia microprocessada que utiliza diodos emissores de luz (super LED) de alta intensidade no tratamento da hiperbilirrubinemia em recém-nascidos prematuros. A utilização de LED em aparelhos de fototerapia teve início na década de 1990. Esses aparelhos, alguns já disponíveis no mercado internacional, são compostos de 100 a 300 LEDs que utilizam o nitreto de gálio como elemento semicondutor. Essa classe de materiais revolucionou o mercado ao permitir a criação de LEDs azuis de alta eficiência e rendeu o Prêmio Nobel de Física, além de ser a base de carregadores rápidos modernos e potentes. Considerando que N_A representa a constante de Avogadro, um mol de íons nitreto ${}^{14}_7N^{3-}$ contém:



- a) $10N_A$ elétrons.
- b) $4N_A$ prótons.
- c) $7N_A$ elétrons.
- d) $14N_A$ nêutrons.
- e) $4N_A$ elétrons.

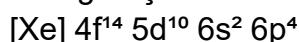
QUESTÃO 14 – OBJETIVA

As pesquisadoras Beatriz Fernanda da Silva, Karol Buttchewits, Patrícia Brondani e Keysy Solange Nogueira, da Universidade Federal de Santa Catarina, são autoras do trabalho que apresenta o desenvolvimento e a validação do jogo educativo *Quest: Mulheres cientistas e os elementos químicos*. O jogo busca dar visibilidade às contribuições de Harriet Brooks, Clarice Phelps, Ida Noddack, Lise Meitner, Darleane Hoffman, Júlia Lermontova, Marguerite Perey, Dawn Shaughnessy e Marie Curie para a identificação, a produção, a caracterização ou a organização de elementos químicos na Tabela Periódica. Além da dimensão histórica, as cartas do jogo exploram: configurações eletrônicas, propriedades periódicas, radioatividade e classificação dos elementos.



Durante uma rodada adaptada do jogo, cinco cartas associaram cientistas a elementos relacionados às suas trajetórias. Os elementos foram representados genericamente pelas letras **A**, **B**, **C**, **D** e **E**.

Elemento A — Marie Curie: um dos elementos descobertos por Marie e Pierre Curie. Sua configuração eletrônica no estado fundamental é:



Elemento B — Ida Noddack: elemento cuja descoberta contou com a participação de Ida Noddack. Seu cátion B^{3+} possui 72 elétrons.

Elemento C — Dawn Shaughnessy: elemento superpesado cuja identificação contou com a participação da equipe liderada por Dawn Shaughnessy. Sua configuração eletrônica prevista é: $[\text{Rn}] 5f^{14} 6d^{10} 7s^2 7p^4$

Elemento D — Marguerite Perey: elemento identificado como produto da emissão de uma partícula alfa (núcleo de um átomo de hélio) pelo actínio-227, de número atômico 89.

Elemento E — Lise Meitner: elemento cuja identificação contou com a participação de Lise Meitner. Sua configuração eletrônica no estado fundamental é: $[\text{Rn}] 5f^2 6d^1 7s^2$

Com base nas pistas e na organização da Tabela Periódica, julgue as afirmativas em V (VERDADEIRA) ou F (FALSA) :

- I. Os elementos A e C apresentam configurações de valência do tipo ns^2np^4 e ocupam o grupo 16 da Tabela Periódica.
- II. O elemento B possui número atômico 75 e pertence ao bloco d do sexto período.
- III. Os íons D^+ e A^{2-} são isoeletrônicos entre si e com o radônio.
- IV. O elemento E é um actínídeo do sétimo período, enquanto D é um metal alcalino desse mesmo período.

V. A ordem decrescente dos números atômicos dos elementos é $C > E > D > A > B$.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

a) V; V; V; V; V

b) V; V; F; V; V

c) V; F; V; F; V

d) F; V; V; V; F

e) V; V; V; F; F

QUESTÃO 15 – OBJETIVA

A professora de química Raquel Berco Machado, coordenadora da olimpíada Quimeninas, iniciou uma aula sobre oxidação-redução debatendo o forte efeito da maresia nas praias cariocas, onde a névoa fina, úmida e salgada acelera a oxidação e a corrosão de portas, carros e estruturas metálicas. Em seguida, para testar a aplicação prática desses conceitos no laboratório, ela apresentou para as alunas a seguinte sequência, referente à posição de alguns metais na série eletroquímica, dispostos em ordem decrescente de tendência a oxidar: $\text{Mg} > \text{Al} > \text{Zn} > \text{Cu} > \text{Ag}$.

Durante a aula prática, uma aluna acidentalmente usou uma haste de cobre metálico para agitar uma solução aquosa de nitrato de alumínio. No entanto, lembrando da aula sobre a maresia carioca, a aluna temeu que ocorresse alguma reação na solução, então ela retirou a haste da solução e observou que:



- a) A haste de cobre sofreu corrosão gerando uma solução de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.
- b) Houve uma rápida deposição de alumínio metálico sobre a superfície do cobre.
- c) Nenhuma reação ocorreu entre o cobre metálico e os íons de alumínio.
- d) A haste começou a sofrer corrosão, liberando bolhas de gás na solução.
- e) Uma liga de Cu e Al foi formada e a solução ficou azul.

QUESTÃO 16 – OBJETIVA

18) A pesquisadora Patrícia Bilotta, atualmente vinculada ao Centro Universitário Augusto Motta, desenvolve estudos relacionados ao tratamento de efluentes, ao controle de microrganismos patogênicos e ao reúso de água. Em uma de suas pesquisas, realizada em colaboração com outros pesquisadores, foi avaliado o emprego sequencial de tratamento alcalino e radiação ultravioleta para melhorar a qualidade sanitária de efluentes provenientes da suinocultura. O tratamento alcalino favoreceu a sedimentação de sólidos suspensos, aumentando a eficiência da posterior desinfecção por radiação UV.

Além da radiação UV, compostos clorados podem ser empregados na desinfecção de água e de determinados efluentes. Em uma situação experimental hipotética, um sólido iônico branco **P** foi dissolvido em água, formando uma solução concentrada denominada salmoura. Essa solução foi submetida à eletrólise com corrente contínua e eletrodos inertes. Durante o processo, os íons cloreto foram oxidados no ânodo, produzindo o gás **Q**, enquanto ocorreu redução da água no cátodo.

O gás **Q** foi posteriormente colocado em contato com o composto branco **R**, constituinte da cal hidratada. Essa reação produziu um material com poder oxidante e ação germicida, utilizado em processos de desinfecção.

Com base na descrição, as substâncias **P**, **Q** e **R** são, respectivamente:

- a) NaCl , Cl_2 e Ca(OH)_2 .
- b) Na_2SO_4 , SO_2 e Al(OH)_3 .
- c) NaHCO_3 , CO_2 e Na_2CO_3 .
- d) AlCl_3 , Cl_2 e Al(OH)_3 .
- e) NaHCO_3 , CO_2 e Al(OH)_3 .

QUESTÃO 17 – OBJETIVA

As professoras Tânia Denise Miskinis Salgado, da UFRGS e Maria José de Filgueiras Gomes da UFRPE, realizaram uma atividade prática com seus alunos na disciplina de Química Geral para demonstrar os princípios da estrutura atômica. No experimento, diferentes sais metálicos foram submetidos à chama de um bico de Bunsen, resultando na emissão de luz com cores características para cada elemento. Por exemplo, os sais contendo os metais Na e Li apresentaram, na chama, as cores amarelo e vermelho.



Assinale a resposta que corresponde a configuração eletrônica na camada mais externa desses metais que pertencem ao mesmo grupo da Tabela Periódica e apresentam propriedades químicas semelhantes.

A) $(n-1) s^2 p^6$; $ns^2 p^1$

B) ns^1 ; $(n-1)s^1$

C) $(n-1)s^2 p^6$; ns^1

D) $ns^2 p^6 d^1$; $ns^2 p^1$

E) $(n-1)s^2 p^6 d^{10}$; $ns^2 p^1$

QUESTÃO 18 – OBJETIVA

Em homenagem à cientista alemã Agnes Pockels (1862–1935), pioneira no estudo de fenômenos interfaciais, construiu-se uma cuba inspirada no equipamento desenvolvido por ela. A cuba contém água e uma barreira móvel, cuja posição permite reduzir gradualmente a área disponível na interface ar–água. Sobre a superfície da água, espalha-se uma pequena quantidade de uma substância orgânica pouco solúvel, formada por uma longa cadeia apolar e um grupo terminal polar. Após a evaporação do solvente empregado na deposição, as moléculas permanecem na interface e formam um filme. Durante a compressão desse filme, foram registradas alterações na tensão superficial do sistema.

Considerando as interações intermoleculares e a organização das moléculas na interface ar–água, assinale a alternativa correta.

- A) As moléculas do filme se orientam com a cadeia apolar voltada para a água, pois as interações entre a cadeia e a água são mais intensas do que aquelas entre as moléculas de água.
- B) A barreira móvel reduz a área disponível para o filme, diminuindo a quantidade total de substância presente na interface.
- C) A presença de substâncias anfifílicas na interface altera a tensão superficial da água, modificando as interações coesivas entre moléculas de água na superfície.
- D) A formação do filme exige que a substância seja completamente miscível em água, para que as moléculas possam se distribuir uniformemente por todo o líquido.
- E) Ao comprimir indefinidamente uma monocamada, a área ocupada por cada molécula pode diminuir continuamente, sem alteração estrutural do filme.

QUESTÃO 19 – DISSERTATIVA

Em 1866, na comarca de Castro, no Paraná, Quitéria e Felícia, duas mulheres escravizadas, foram acusadas de tentar envenenar seu senhor, Joaquim Teixeira Cardozo Pimentel. Segundo os autos do processo, Quitéria teria colocado uma substância no café servido ao senhor, enquanto Felícia teria sido acusada de adicioná-la a um caldo de galinha. Durante a investigação, foram mencionadas entre os materiais encontrados substâncias que, à época, eram associadas a compostos de arsênio e mercúrio.

O episódio ocorreu em uma sociedade na qual pessoas escravizadas eram submetidas a violência, vigilância e restrição de sua liberdade. A utilização de substâncias tóxicas, nesse contexto, pode ser compreendida pela historiografia como uma das possíveis formas de resistência ao sistema escravista e como um recurso na luta pela liberdade.

Considere que, para comprovar a presença de trióxido de diarsênio (As_2O_3) nos resíduos da bebida, realizou-se um ensaio químico gravimétrico (aqui consideramos que à época, hipoteticamente, os procedimentos que seguem eram já bem conhecidos):

1. Os resíduos da bebida foram colocados num balão volumétrico de 100,00 mL, ajustando-se o menisco apropriadamente com água destilada. Após isto, uma alíquota de 50,00 mL foi retirada e tratada com um agente oxidante adequado e ajuste de pH, o que converteu quantitativamente o arsênio(III) em íons arseniato (AsO_4^{3-}).
2. A solução resultante foi tratada com excesso de nitrato de prata ($AgNO_3$), promovendo a precipitação quantitativa do arsênio na forma de arseniato de prata (Ag_3AsO_4), um sólido castanho-avermelhado.
3. O precipitado foi filtrado, lavado, seco e pesou exatamente 231,5 mg.

Considerando que o arsênio não passou por reações paralelas, calcule a massa (em mg) de trióxido de diarsênio (As_2O_3) presente nos resíduos da bebida analisada.

Dados de massas molares: $M(As) = 75 \text{ g mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g mol}^{-1}$; $M(Ag) = 108 \text{ g mol}^{-1}$; $N_A = 6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

NO CAMPO ABAIXO, DIGITE APENAS O VALOR NUMÉRICO DA RESPOSTA FINAL, SEM INCLUIR A UNIDADE DE MEDIDA.

Massa de As_2O_3 :

$m = 99 \text{ mg}$

QUESTÃO 20 – DISSERTATIVA

Este texto aparecerá em diferentes questões ao longo da avaliação, uma vez que descreve o contexto experimental abordado nas questões.

Alice Ball: a química que transformou um óleo em esperança

Alice Augusta Ball (1892–1916) foi uma química norte-americana que, aos 23 anos, desenvolveu um método para modificar quimicamente o óleo de chaulmoogra (gênero *Hydnocarpus*), utilizado havia séculos na medicina asiática e que, no início do século XX, era uma das principais alternativas empregadas contra a hanseníase.

Naquela época, a hanseníase era acompanhada por intenso estigma social, e muitas pessoas diagnosticadas eram afastadas de suas famílias e obrigadas a viver em colônias de isolamento. O óleo de chaulmoogra apresentava atividade contra a doença, mas sua utilização era limitada, entre outros fatores, por suas propriedades físico-químicas, como a baixa solubilidade em água e a elevada viscosidade, que dificultavam sua administração por injeção.

Ball, então professora e pesquisadora de química no *College of Hawai'i*, desenvolveu um procedimento para isolar os ácidos graxos do óleo e convertê-los em ésteres etílicos, aumentando sua adequação para administração por injeção. O procedimento posteriormente ficou conhecido como Método de Ball e tornou-se um dos tratamentos mais importantes disponíveis para a hanseníase até a introdução das sulfonas, na década de 1940.

O desenvolvimento realizado por Alice Ball envolveu uma sequência de operações de separação e transformações químicas que envolviam a separação do óleo de chaulmoogra em quatro frações, seguida da esterificação dessas frações. Inicialmente, o óleo era saponificado com uma solução etanólica de hidróxido de potássio, após isso a maior parte do álcool era destilada. O sabão de potássio era então diluído em um grande volume de água e acidificado com ácido clorídrico. Os ácidos graxos assim separados eram lavados com água quente, secos e dissolvidos em álcool a 92%. Após permanecerem em repouso durante a noite sob refrigeração, uma grande quantidade de ácidos graxos cristalizava e era removida por filtração e, adicionalmente, novas recristalizações e tratamentos das diferentes frações eram realizados antes de sua conversão em ésteres etílicos.

A primeira etapa do Método de Ball consistia na saponificação dos triacilgliceróis presentes no óleo de chaulmoogra utilizando uma solução etanólica de hidróxido de potássio. Considere, de forma simplificada, que o principal triacilglicerol analisado seja formado exclusivamente por resíduos de ácido chaulmoógrico ($C_{18}H_{32}O_2$). A fórmula molecular desse triacilglicerol é, portanto, $C_{57}H_{98}O_6$.

Na saponificação, o triacilglicerol reage com hidróxido de potássio, formando glicerol ($C_3H_8O_3$) e três mols de sais de potássio (os sais são carboxilatos derivados do ácido chaulmoógrico). Posteriormente, a acidificação desses sais com ácido clorídrico produz o ácido chaulmoógrico.

Considere uma amostra contendo 9,15 g de $C_{57}H_{98}O_6$ e admita que a saponificação ocorra com rendimento de 80%. Além disso, considere que a etapa de acidificação é quantitativa. Diante disso, determine a massa de ácido chaulmoógrico obtida ao final do processo.

Dados: C = 12 u; H = 1 u; O = 16 u; K = 39 u; $M(C_{18}H_{32}O_2) = 280 \text{ g mol}^{-1}$.

NO CAMPO ABAIXO, DIGITE APENAS O VALOR NUMÉRICO DA RESPOSTA FINAL, SEM INCLUIR A UNIDADE DE MEDIDA.

Gabarito: 7,00 g

QUESTÃO 21 – DISSERTATIVA

Durante a Primeira Guerra Mundial, Agatha Christie trabalhou inicialmente como enfermeira e, posteriormente, em um dispensário hospitalar, onde adquiriu conhecimentos sobre medicamentos e substâncias tóxicas. Essa experiência influenciou a elaboração de seu primeiro romance policial, *O Misterioso Caso de Styles*, publicado em 1920.

Na obra, Emily Inglethorp utilizava um medicamento que continha um sal solúvel de estricnina. O acréscimo de brometo de potássio ao medicamento provocou, depois de algumas horas, a formação de cristais pouco solúveis de brometo de estricnina. Como o frasco não era agitado antes da retirada de cada dose, o sólido acumulou-se no fundo e foi ingerido predominantemente na última porção do medicamento.

Para representar quimicamente o processo, considere que o medicamento contenha o cátion estricnínio, StriH^+ , e que a adição de KBr estabeleça o seguinte equilíbrio:



Em razão da elevada concentração de eletrólitos no medicamento, considere o produto de solubilidade condicional: $K_{\text{ps,c}} = [\text{StriH}^+][\text{Br}^-] = 2,80 \times 10^{-4}$.

Um frasco contém 229 mL de medicamento. Antes da precipitação, as concentrações analíticas dos íons StriH^+ e Br^- são, respectivamente: $[\text{StriH}^+]_0 = 7,50 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ e $[\text{Br}^-]_0 = 0,850 \text{ mol L}^{-1}$.

Considere que: O volume da solução não se altera durante a precipitação; Não ocorrem outras reações envolvendo as espécies; A massa molar do brometo de estricnina, StriHBr , é 415 g mol^{-1} .

Com base nas informações, calcule a massa de StriHBr , em miligramas e aproximada para o número inteiro mais próximo, precipitada no frasco.

NO CAMPO ABAIXO, DIGITE APENAS O VALOR NUMÉRICO DA RESPOSTA FINAL, SEM INCLUIR A UNIDADE DE MEDIDA.

Resposta: 0,03995 g, ou seja, aproximadamente 40 mg.