



Olimpíada Brasileira de Química

Seletiva Internacional 2024 – Prova de Vídeo de 26/01/2024

INSTRUÇÕES

1. A prova contém questões relacionadas a **4 experimentos** abrangidos no vídeo. O tempo de exame é de 4 h.
2. Veja atentamente, na projeção, as imagens do filme que contêm os fundamentos deste exame.
3. Seu coordenador, inicialmente, exibirá a gravação completa do exame e, a seguir, apresentará cada experimento separadamente. Caso seja necessário, ele repassará as imagens, até esclarecer as suas dúvidas.
4. Escreva o número do seu sigilo em todas as folhas desse exame. **NÃO ESCREVA SEU NOME EM NENHUM CAMPO ALÉM DA CAPA DO EXAME.**
5. Leia as perguntas relativas a cada experimento, constantes nesta folha, e escreva as respostas nos espaços destinados a cada questão. Não serão aceitas respostas fora do espaço destinado.
6. A pontuação de cada problema experimental é de 100 pontos e a pontuação de cada questão está indicada em parênteses. A porcentagem de cada experimento para a pontuação final está indicada junto ao título do experimento.
7. Os resultados desse exame serão divulgados no site www.obquimica.org (clique em novidades).

Boa Prova!

Nome: _____

Número do Sigilo: _____

Experimento 1: Determinação da composição de soluções (30 % do total)

Existem 3 frascos diferentes numerados de 1 a 3 contendo 3 compostos diferentes dentre os seguintes: carbonato de amônio, tiocianato de potássio e nitrato de prata. Cada um desses compostos reage com 3 soluções rotuladas A, B e C que contém 1 cátion e 1 ânion dentre os seguintes: Ba^{2+} , K^+ , Fe^{3+} , Cl^- e I^- . Obs: Após a reação do frasco 1 com as soluções A, B e C, foram adicionadas algumas gotas de NH_4OH concentrado (que pode ser representado como $\text{NH}_3(\text{aq})$), conforme mostrado no vídeo.

Observe no vídeo os resultados das reações e:

1.1. Determine a composição das soluções 1, 2, 3, A, B e C. (24 pts)

Solução 1 $\text{AgNO}_3 (\text{aq})$	Solução A $\text{FeCl}_3 (\text{aq})$
Solução 2 $\text{KSCN} (\text{aq})$	Solução B $\text{BaCl}_2 (\text{aq})$
Solução 3 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 (\text{aq})$	Solução C $\text{KI} (\text{aq})$

1.2. Escreva todas as equações balanceadas das reações observadas no vídeo. Onde não ocorreu reação, escreva (SEM REAÇÃO) no quadro de respostas. (76 pts)

Obs. 1: Atenção com os estados físicos!

Obs. 2: Se mais de uma reação ocorrer, escreva todas as que podem ser observadas.

Solução 1 + Solução A $3 \text{AgNO}_3 (\text{aq}) + \text{FeCl}_3 (\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 (\text{aq}) + 3 \text{AgCl} (\text{s}) \downarrow$
Produto de (Solução 1 + Solução A) + $\text{NH}_3(\text{aq})$ $\text{AgCl} (\text{s}) + 2 \text{NH}_3 (\text{aq}) \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ (\text{aq}) + \text{Cl}^- (\text{aq})$ e $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 (\text{aq}) + 3 \text{NH}_4\text{OH} (\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 (\text{s}) \downarrow + 3 \text{NH}_4\text{NO}_3 (\text{aq})$
Solução 1 + Solução B $2 \text{AgNO}_3 (\text{aq}) + \text{BaCl}_2 (\text{aq}) \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 (\text{aq}) + 2 \text{AgCl} (\text{s}) \downarrow$
Produto de (Solução 1 + Solução B) + $\text{NH}_3(\text{aq})$ $\text{AgCl} (\text{s}) + 2 \text{NH}_3 (\text{aq}) \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ (\text{aq}) + \text{Cl}^- (\text{aq})$ Caso o aluno represente ou não a reação de precipitação do $\text{Ba}(\text{OH})_2$, não haverá



penalização.
Solução 1 + Solução C $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{KI}(\text{aq}) \rightarrow \text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{AgI}(\text{s}) \downarrow$
Produto de (Solução 1 + Solução C) + NH₃(aq) SEM REAÇÃO
Solução 2 + Solução A $\text{KSCN}(\text{aq}) + \text{FeCl}_3(\text{aq}) \rightarrow [\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+}(\text{aq}) + \text{KCl}(\text{aq})$ (qualquer proporção de Fe:SCN (de 1:1 a 1:6) serão aceitos)
Solução 2 + Solução B SEM REAÇÃO
Solução 2 + Solução C SEM REAÇÃO
Solução 3 + Solução A $3(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3(\text{aq}) + 2\text{FeCl}_3(\text{aq}) \rightarrow 6\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq}) + \text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3(\text{s}) \downarrow$ (Caso o aluno represente a formação do hidróxido de ferro estará correto pois pode ocorrer a hidrólise do carbonato de amônio)
Solução 3 + Solução B $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3(\text{aq}) + \text{BaCl}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq}) + \text{BaCO}_3(\text{s}) \downarrow$
Solução 3 + Solução C SEM REAÇÃO

Experimento 2: Reação Quimioluminescente Oscilante (30 % do total)

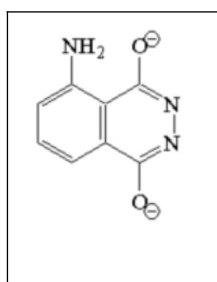
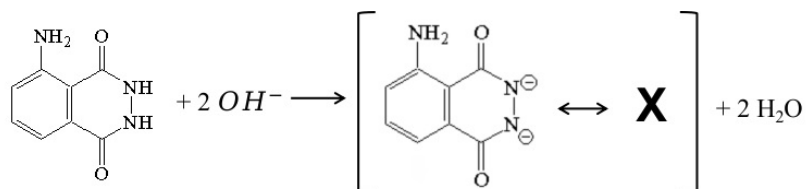
A emissão de luz pelo luminol é, provavelmente, um das reações de quimiluminescência mais populares devido ao seu uso em ciência forense, e recentemente mostrou resultados promissores em aplicações para o tratamento de câncer em tecidos profundos. Na demonstração da quimiluminescência do luminol, através de uma reação oscilante, utilizou-se as soluções A, B, C e D, preparadas da seguinte forma:

- Solução A: diluem-se 10 mL de H_2O_2 a 30% em água, completando-se o volume para 50 mL;
- Solução B: dissolvem-se 0,73 g de KSCN (cuidado, tóxico!) em 50 mL de água;
- Solução C: dissolvem-se 5,0 mg de $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ em 50 mL de água;
- Solução D: dissolvem-se 0,20 g de NaOH e 0,035 g de luminol em 50 mL de água.

Na sequência do procedimento, em um erlenmeyer colocam-se 5 mL de cada uma das soluções A, B e C. Em uma sala escura adicionam-se à solução contida no erlenmeyer, 5 mL da solução D. Aquecendo-se a solução sob agitação magnética à 50 a 60 C num banho de água, a oscilação inicia-se após um período de indução. Observa-se a emissão de luz azul, que diminui com o tempo.

Com base no experimento mostrado, responda aos itens a seguir:

2.1. A solução D corresponde a uma solução aquosa de luminol em meio básico. O esquema abaixo mostra uma reação que ocorre nesta solução. Desenhe a estrutura que melhor representa a espécie identificada por “X”. **(8 pts)**



- Estrutura que apresente deslocalização da carga negativa entre o O e o N será aceita;
- Ausência do número correto de ligações entre átomos = menos 2 pontos por erro;

2.2. Ao misturar as soluções, A, B, C e D, por que não se observa precipitação de hidróxido de cobre? Assinale a opção que responde corretamente ao questionamento. (8 pts)

- O aquecimento entre 50 e 60 °C dissolve o precipitado, seja ele hidróxido de cobre(II) ou de cobre (I).
- A íons tiocianato (SCN^-) complexam os cátions cobre afetando o equilíbrio entre estes e os íons hidróxido.
- Rapidamente os íons Cu(II) são reduzidos a Cu(I) de forma irreversível, sendo que este último forma apenas sais solúveis.
- Não há formação de hidróxido de cobre, pois o meio apresenta baixíssima concentração do íon hidróxido.

Na literatura, encontra-se a informação de que se o experimento for realizado num solvente aprótico, como DMSO, a emissão de luz também ocorre, porém com um pico da quimiluminescência em um comprimento de onda de 502 nm. Esse pico ocorre em 424 nm quando o solvente é a água nas condições do experimento mostrado. Tal diferença foi postulada experimentalmente devido à existência de dois emissores de estado excitado diferentes, um em DMSO e outro em água.

2.3. Qual dos dois emissores de estado excitado possui maior energia, o formado em DMSO ou o formado em água? Justifique. (12 pts)

Uma vez que a diferença de energia, envolvida na transição, é inversamente proporcional ao comprimento de onda do fóton de luz emitido, o emissor formado em meio aquoso é aquele de maior energia, pois nesta o comprimento de onda é menor (424 nm versus 502 nm).

Para uma composição fixa do sistema oscilatório, a intensidade da luz emitida (I) pelo luminol obedece a uma cinética de primeira ordem, ou seja:

$$I = k'[\text{luminol}]$$

Sabe-se que para uma concentração inicial de luminol de $3,5 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$, a intensidade absoluta no pico dos pulsos de luz é de $1 \times 10^{-8} \text{ mol f\u00f3tons L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ (em condi\u00e7\u00f5es experimentais iguais \u00e0quelas do procedimento mostrado no v\u00eddeo).

2.4. Determine qual a intensidade absoluta no pico dos pulsos de luz para a concentra\u00e7\u00e3o de luminol da solu\u00e7\u00e3o D do experimento apresentado. Dado: massa molar do luminol = $177,16 \text{ g mol}^{-1}$. **(20 pts)**

Concentra\u00e7\u00e3o de luminol na solu\u00e7\u00e3o D:

$$[\text{luminol}] = \frac{0,035 \text{ g}}{177,16 \text{ g mol}^{-1} \cdot 0,050 \text{ L}} = 0,00395 \text{ mol L}^{-1} \cong 0,004 \text{ mol L}^{-1}$$

C\u00e1lculo da constante k' :

$$k' = \frac{1 \cdot 10^{-8} \text{ mol f\u00f3tons L}^{-1} \text{ s}^{-1}}{0,00035 \text{ mol L}^{-1}} = 2,86 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$$

C\u00e1lculo da intensidade absoluta da solu\u00e7\u00e3o D:

$$I = (2,86 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}) \cdot (0,00395 \text{ mol L}^{-1}) = 2,86 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

- A aus\u00eancia das unidades na resposta final retira 5 pontos;
- As aproxima\u00e7\u00f5es s\u00e3o avaliadas e quando apropriadas, s\u00e3o aceitas;
- A resposta expressa em fun\u00e7\u00e3o da concentra\u00e7\u00e3o de luminol, ap\u00f3s a dilui\u00e7\u00e3o, s\u00f3 valer\u00e1 metade;

Uma medida apontou que no experimento mostrado 10^{11} f\u00f3tons L^{-1} de solu\u00e7\u00e3o s\u00e3o emitidos por oscila\u00e7\u00e3o.

2.5. Determine a energia total dos f\u00f3tons emitidos por oscila\u00e7\u00e3o da solu\u00e7\u00e3o D do experimento apresentado. **(15 pts)**

Energia, E , de um f\u00f3ton \u00e9 calculada como segue, onde h \u00e9 a constante de Planck e c \u00e9 a velocidade da luz no v\u00e1cuo ($h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$).

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{(6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}) \cdot (3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1})}{424 \cdot 10^{-9} \text{ m}}$$

$$E = 4,69 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

A resposta poder\u00e1 ser expressa em fun\u00e7\u00e3o das constantes, h e c , contanto que a parte



númerica esteja concordante com o comprimento de onda, em metros.

A parte acima correta fornece + 5 pontos;

C culo da energia total dos fótons, no volume de 50 mL da soluço D.

$$E = (4,69 \cdot 10^{-19} \text{ J fóton}^{-1}) \times (10^{11} \text{ fótons L}^{-1}) \times (0,050 \text{ L})$$

$$E = 2,34 \cdot 10^{-9} \text{ J}$$

A resposta poderá ser expressa em fun o das constantes, h e c , contanto que a parte númerica esteja concordante com os usos dos demais valores, em unidades corretas.

Esta parte final correta fornece + 10 pontos;

2.6. Determine a fra o de luminol que   consumida por oscila o (Utilize a concentra o inicial de luminol da soluço D para o cáculo dessa fra o) **(25 pts)**

O número de fótons   igual ao número de moléculas de luminol oxidadas (consumidas):

C culo do número de mols de moléculas de luminol consumidas:

$$E = \frac{10^{11} \text{ fótons L}^{-1}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ fótons mol}^{-1}} \times (0,050 \text{ L}) = 8,3 \cdot 10^{-15} \text{ mol}$$

O cáculo também pode expressar diretamente o número de mols de moléculas consumidas por litro:

$$E = \frac{10^{11} \text{ fótons L}^{-1}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ fótons mol}^{-1}} = 1,7 \cdot 10^{-13} \text{ mol L}^{-1}$$

A parte acima correta fornece + 15 pontos;

Dessa forma a fra o, F , de luminol consumida por oscila o  :

$$F = \frac{1,7 \cdot 10^{-13} \text{ mol L}^{-1}}{0,00395 \text{ mol L}^{-1}} \times 100\% = 4,3 \cdot 10^{-9} \%$$

Esta parte final correta fornece + 10 pontos;

- As aproxima es serão avaliadas e quando apropriadas, serão aceitas;

2.7. O luminol   utilizado em ciência forense, pois, com ele   possível detectar a presença de sangue em objetos de uma cena de crime, mesmo que essa sangue tenha



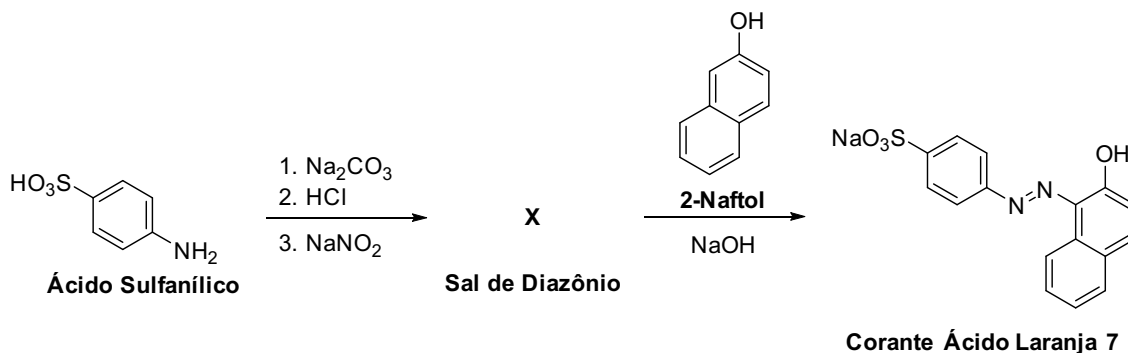
Sigilo:

sido absorvido pelo objeto, como uma roupa, por exemplo. De acordo com as soluções utilizadas no experimento, diga qual espécie está presente no sangue que pode explicar o uso de luminol para sua detecção e qual o papel que essa espécie desempenha na reação com o luminol. **(12 pts)**

Os íons Fe^{3+} da hemoglobina do sangue atuam como catalisador da oxidação do luminol.

Experimento 3: Síntese do Corante Ácido Laranja 7 (20 % da prova)

Um azo-corante muito utilizado em processos industriais é o “Ácido Laranja 7” (também conhecido como “Laranja da Pérsia” ou ainda “Alaranjado II”). Este corante pode ser obtido pelo acoplamento diazótico entre ácido sulfanílico diazotizado e 2-naftolato.



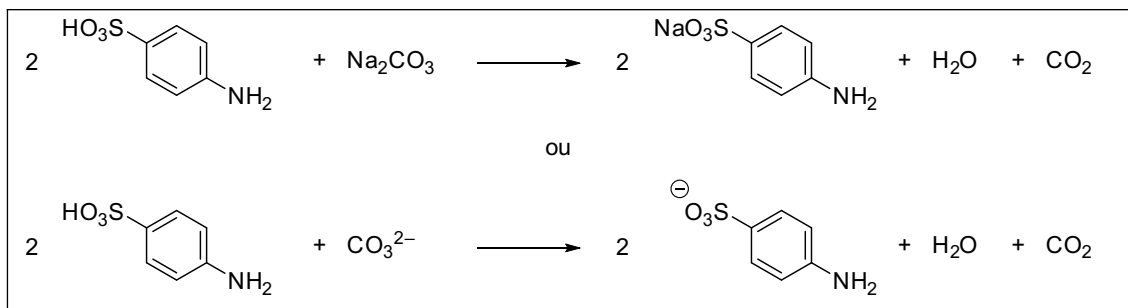
As etapas experimentais realizadas neste vídeo foram: 8,63 g de ácido sulfanílico (**Vidraria 1**) são dissolvidos em 50 mL de solução aquosa contendo 3 g de carbonato de sódio (**Vidraria 2**). Após dissolução de todo o sólido, 15 mL de HCl concentrado (**vidraria 3**) são adicionados a essa solução. O sistema reacional é então colocado em um banho de gelo. Uma solução contendo 3,45 g de NaNO_2 em 20 mL de água é preparada utilizando a **vidraria 4** para viabilizar agitação manual. Esta solução é então adicionada gota a gota à solução anterior utilizando a **vidraria 5**. Após a adição de toda a solução de nitrito, a agitação é mantida por 10 minutos, mantendo-se a temperatura controlada ($<5^\circ$).

Para viabilizar a reação de acoplamento, 7,21 g de 2-naftol são dissolvidos em 40 mL de solução 5 % de NaOH. Esta solução é misturada com 100 mL de uma solução aquosa contendo 12,5 g de Na_2CO_3 . Para remover o corpo de fundo desta solução, uma filtração a vácuo é realizada (**vidraria 6**, **vidraria 7**, **vidraria 8** e **vidraria 9**). A solução de naftolato de sódio é resfriada a 0°C e o sal de diazônio é transferido lentamente sob agitação. A reação é mantida sob agitação magnética por 1 h. A solução é então aquecida e realizada então outra filtração a vácuo e a quente. Como o produto apresenta solubilidade relativamente alta em água, 50 g de cloreto de sódio são adicionados visando facilitar a precipitação do produto final. Esta suspensão é filtrada novamente a vácuo e a quente. Os sólidos obtidos em ambas as filtrações são

combinados e colocados para secar em uma estufa. Foram obtidos **16,04 g** de Corante Ácido Laranja 7.

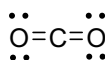
3.1 Mostre a equação balanceada da reação do ácido sulfanílico e o carbonato de sódio.

(4 pts)



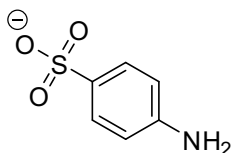
3.2 Mostre a estrutura de Lewis do gás liberado durante a adição de carbonato de sódio.

(2 pts)



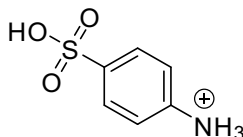
3.3 Mostre a estrutura do ânion formado após adição de carbonato de sódio e explique porque ele é mais solúvel em água que o ácido sulfanílico neutro. **(4 pts)**

Além de realizar ligações de hidrogênio (O-H.....:O) mais fortes que as do ácido sulfanílico, este ânion também pode realizar interações do tipo íon-dipolo com a água.

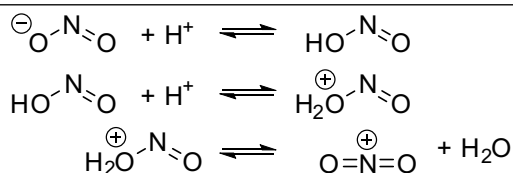


3.4 Mostre a estrutura do cátion formado após a adição de ácido clorídrico e explique porque ele é mais solúvel em água que o ácido sulfanílico neutro. **(4 pts)**

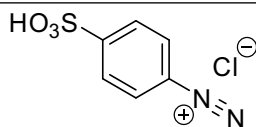
Além de realizar ligações de hidrogênio (N-H.....:O) mais fortes que as do ácido sulfanílico, este cátion também pode realizar interações do tipo íon-dipolo com a água.



3.5 Mostre o mecanismo para a formação do cátion resultante da reação entre NaNO_2 e HCl . Este cátion é isoeletrônico ao gás do item 3.3. **(12 pts)**



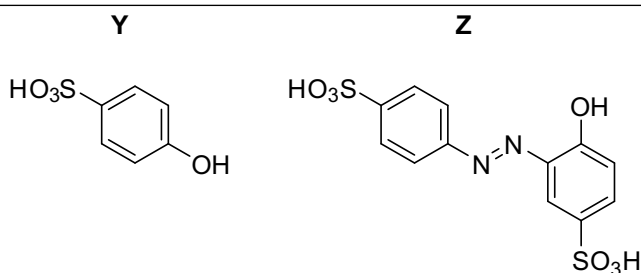
3.6 Mostre a estrutura do sal de diazônio X. (5 pts)



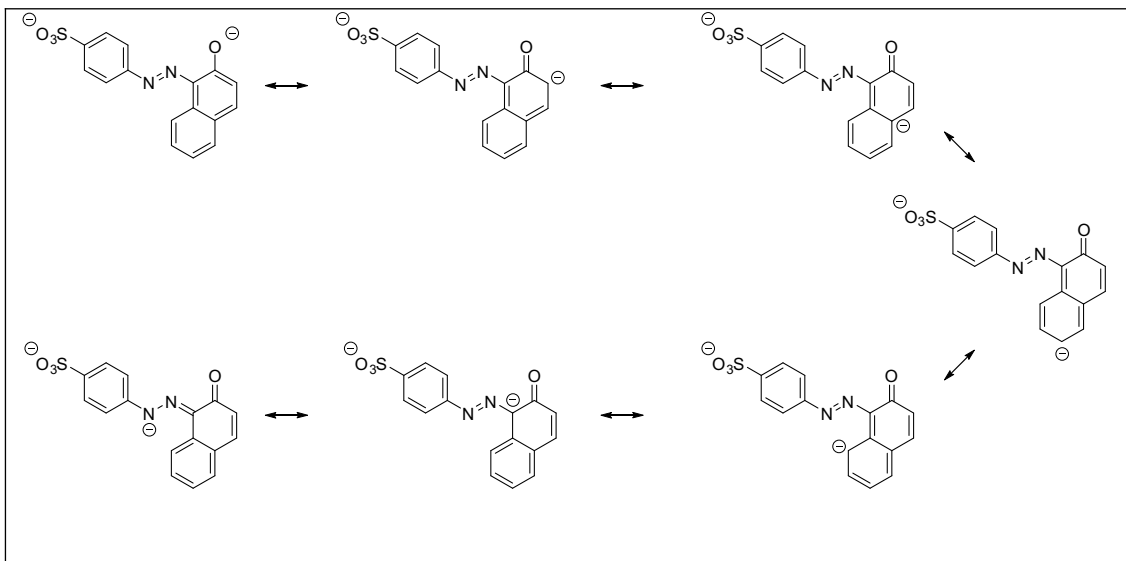
3.7 Em meio aquoso, o sal de diazônio X precisa ser mantido à baixa temperatura (< 5 °C). Caso contrário, ocorre uma reação com a água onde um fenol Y indesejado é formado. Sobre a forma correta de descrever esta reação, **assinale a alternativa correta:** (5 pts)

- Substituição Aromática Eletrofilica
- Substituição Nucleofilica
- Reação de Adição
- Reação de Eliminação

3.8 Caso a temperatura da etapa final desta reação seja elevada (> 5 °C), o subproduto fenólico Y (ver item 3.7) também pode reagir com o sal de diazônio X, formando assim o produto lateral Z. Mostre as estruturas de Y e Z. (10 pts)



3.9 O corante ácido laranja 7 é um ácido fraco que pode ser utilizado como indicador ácido base cuja viragem ocorre no intervalo de pH 7,5-8,5. A mudança de cor se deve à uma reação ácido-base que, após desprotonação, forma um ânion altamente deslocalizado. Mostre sete estruturas de ressonância responsáveis por estabilizar a carga negativa formada nesta reação ácido-base. (21 pts)



3.10 Calcule o rendimento para a formação do corante ácido laranja 7. (15 pts)

$M(\text{Ac. Sulfan.}) = (12 \times 6) + (1 \times 7) + (14 \times 1) + (16 \times 3) + (32 \times 1) = 173 \text{ g/mol}$, logo

$\rightarrow n(\text{Ac. Sulfan.}) = 8,63/173 = 0,0499 \text{ mol}$

$M(\text{NaNO}_2) = (23 \times 1) + (14 \times 1) + (16 \times 2) = 69 \text{ g/mol}$, logo

$\rightarrow n(\text{NaNO}_2) = 3,45/69 = 0,05 \text{ mol} \sim n(\text{Ac. Sulfan.})$

$M(\text{Naftol}) = (12 \times 8) + (1 \times 8) + (16 \times 1) = 144 \text{ g/mol}$, logo

$\rightarrow n(\text{Naftol}) = 3,45/69 = 0,05 \text{ mol} \sim n(\text{Ac. Sulfan.})$

$M(\text{Produto}) = (12 \times 16) + (1 \times 11) + (14 \times 2) + (16 \times 4) + (32 \times 1) + (23 \times 1) = 350 \text{ g/mol}$, logo

$\rightarrow m_{\text{MAX}}(\text{produto}) = 0,05 \times 350 = 17,50 \text{ g}$

- Assim, temos que:

$\rightarrow \text{Rendimento} = 16,04/17,50 = 0,916 \sim 92\%$

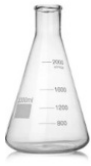
3.11 Identifique as vidrarias que foram utilizadas neste experimento (18 pts).

Vidraria 1: Erlenmeyer	Vidraria 6: Garra
Vidraria 2: Béquer	Vidraria 7: Funil de Buchner
Vidraria 3: Proveta	Vidraria 8: Kitassato
Vidraria 4: Bagueta de Vidro	Vidraria 9: Suporte Universal
Vidraria 5: Pipeta de Pasteur	



PROGRAMA NACIONAL
OLIMPIADAS DE QUIMICA

Sigilo:



1



2



3



4



5



6



7



8

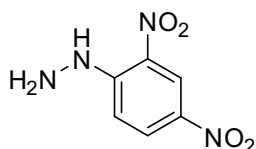


9

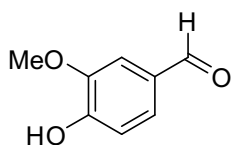
Experimento 4: Síntese de 2,4-dinitrofenil-hidrazonas (20% do total)

Uma imina constitui um grupo funcional onde há uma ligação dupla nitrogênio-carbono (C=N). Hidrazonas pertencem à classe das iminas, mas também apresentam uma ligação simples nitrogênio-nitrogênio (N-N) adjacente à ligação C=N. São formadas através da reação de condensação entre aldeídos ou cetonas e hidrazinas contendo um grupo amina (-NH₂). Como as hidrazonas derivadas de hidrazinas aromáticas são termicamente estáveis, cristalinas e altamente coloridas, elas tiveram um papel importante na determinação estrutural de compostos orgânicos antes das técnicas espectroscópicas se tornarem amplamente difundidas, em particular na identificação de compostos carbonílicos.

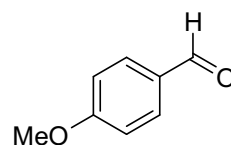
Este experimento tem por objetivo analisar a reatividade de duas hidrazonas formadas a partir da reação de dois benzaldeídos (vanilina e *para*-anisalaldeído) com 2,4-dinitrofenil-hidrazina. As etapas experimentais realizadas neste vídeo foram: à 200 mg de 2,4-dinitrofenilhidrazina, adicionar 1 mL de ácido sulfúrico sob agitação. São adicionados 1,6 mL de água e 4 mL de etanol à mistura reacional. A seguir, adicionar 1 mmol de aldeído. A mistura reacional é mantida sob agitação por 10 min e a seguir são adicionados 10 mL de água e então a mistura é mantida mais 3 min sob agitação. É realizada uma filtração à pressão reduzida e o sólido é lavado com água destilada. A seguir, o sólido é lavado duas vezes com 3 mL de etanol. Os sólidos obtidos de ambas as filtrações são colocados separadamente para secar em uma estufa. Foram obtidos **307,6 mg** da hidrazona formada a partir do **aldeído 1** e **211,2 mg** da hidrazona formada pelo **aldeído 2**. Para caracterizar a reatividade relativa destas hidrazonas frente a diferentes condições reacionais, uma ponta de espátula de cada produto foi separadamente adicionada a um tubo de ensaio. A cada tubo de ensaio foi adicionado 2 mL de acetona. A seguir, foi adicionado 2 mL de solução aquosa de NaHCO₃ (~ 1M) e as soluções são agitadas. Depois foi adicionado 2 mL de solução aquosa de (~ 1M) e as soluções são agitadas.



2,4-dinitrofenil-hidrazina

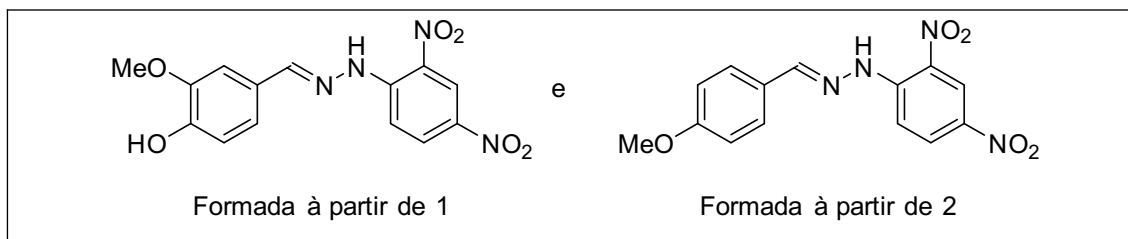


Vanilina (Aldeído 1)



***para*-Anisalaldeído (Aldeído 2)**

4.1 Escreva as estruturas das hidrazonas formadas a partir dos aldeídos 1 e 2. (10 pts)



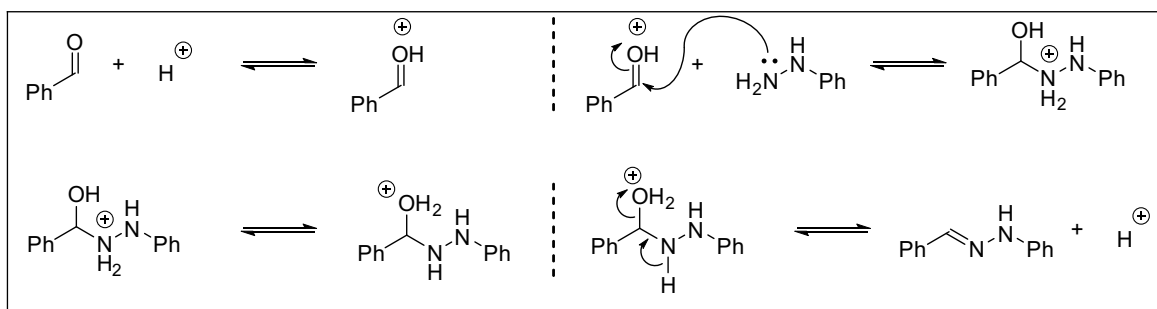
4.2 Que tipo de estereoisomerismo pode estar presente nestas hidrazonas? (5 pts)

- R/S
- E/Z
- eritro/treo
- D/L

4.3 Qual a função do ácido sulfúrico na formação destas hidrazonas? (4 pts)

- Reagente estequiométrico
- Catalisador
- Agente redutor
- Agente Oxidante

4.4 Mostre o mecanismo de formação de uma hidrazona. Utilize benzaldeído e fenil-hidrazina para este mecanismo. Considere a presença de traços de ácido. (20 pts)



4.5 Qual fator estrutural presente nas hidrazonas pode explicar a mudança de cor observada após a adição de NaHCO_3 ? (5 pts)

- A presença do grupo metoxila (OMe) na posição 4 do anel aromático
- A presença do grupo metoxila (OMe) na posição 3 do anel aromático
- A presença do grupo hidroxila (OH) na posição 4 do anel aromático
- Nenhuma das anteriores

4.6 Qual dos processos a seguir é responsável pela mudança de cor observada entre as hidrazonas e a solução aquosa de NaOH? (4 pts)

- Hidrólise alcalina
- Desprotonação
- Desidratação
- Hidratação

4.7 Calcule os rendimentos para a formação de cada hidrazona. (16 pts)

M(hidrazona 1) = (12^x14) + (1^x12) + (14^x4) + (16^x6) = 332 g/mol, logo

$$\rightarrow n(\text{hidrazona 1}) = 0,3076/332 = 9,27 \cdot 10^{-4} \text{ mol} = 0,927 \text{ mmol}$$

- Assim, temos que:

$$\rightarrow \text{Rendimento(hidrazona 1)} = 0,927 / 1 = 0,927 \sim 93\%$$

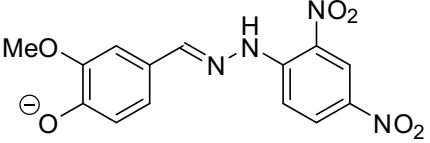
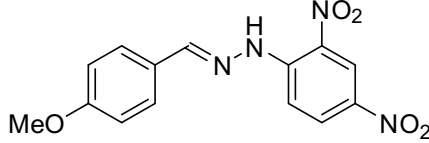
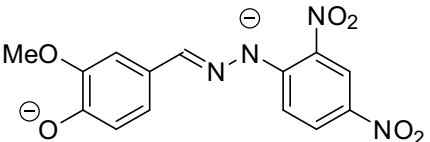
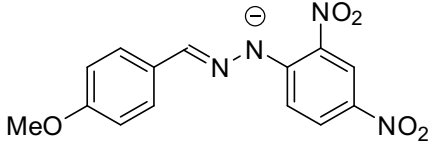
M(hidrazona 2) = (12^x14) + (1^x12) + (14^x4) + (16^x5) = 316 g/mol, logo

$$\rightarrow n(\text{hidrazona 2}) = 0,2112/316 = 6,68 \cdot 10^{-4} \text{ mol} = 0,668 \text{ mmol}$$

- Assim, temos que:

$$\rightarrow \text{Rendimento(hidrazona 2)} = 0,668 / 1 = 0,668 \sim 67\%$$

4.8 Mostre a estrutura das respectivas hidrazonas na presença das seguintes soluções (16 pts)

<p>Hidrazona 1: NaHCO₃</p> 	<p>Hidrazona 2: NaHCO₃</p> 
<p>Hidrazona 1: NaOH</p> 	<p>Hidrazona 2: NaOH</p> 



4.9 Mostre as estruturas de ressonância que estabilizam a espécie formada quando solução de NaOH é adicionada à hidrazona 2. (20 pts)

