

---

## **SÍNTESE VERDE DA ACETONA: uma alternativa ao uso de dicromato de potássio**

**Alessandra FANGER<sup>1</sup>; Alessandra R. P. AMBROZIN<sup>2</sup>**

### **RESUMO**

A síntese da acetona pode ser realizada de diversas formas, mas a maioria delas é realizada com o uso de solventes orgânicos e/ou sais de metais pesados. Buscando uma alternativa para a síntese da acetona durante as aulas práticas de Química Orgânica, este trabalho propõe a substituição do dicromato de potássio por outro agente oxidante, o permanganato de potássio.

### **INTRODUÇÃO**

Retirar esmaltes das unhas é um dos menores usos da propanona, mais conhecida como acetona. A produção de metil-isobutilcetona (MIBK) usada em tintas, depende da acetona, assim como para a síntese de bisfenol-A, usado para obtenção de polímeros, e intermediários na fabricação de inseticidas e outros (VELASCO JÚNIOR, 2011).

A acetona pode ser sintetizada de diferentes formas, que geralmente usam compostos tóxicos, como orgânicos cancerígenos e metais pesados, que são acumulativos no meio terrestre e aquático. Dentre essas formas, Velasco Júnior (2011) apresenta o benzeno, a oxidação do isopropanol a altas temperaturas, ou a oxidação de olefinas e uso de gases, ou seja, todos muitos complexos para uma aula prática de Química Orgânica. Comumente, nas aulas no laboratório utiliza-se a reação de oxidação do isopropanol para obtenção da acetona. Uma das reações

---

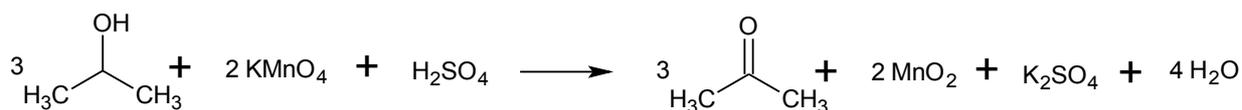
1 Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciência e Tecnologia – *Campus* Poços de Caldas. Poços de Caldas/MG - E-mail: [alessandra.fanger@gmail.com](mailto:alessandra.fanger@gmail.com)

2 Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciência e Tecnologia – *Campus* Poços de Caldas. Poços de Caldas/MG. E-mail: [aambrozin@gmail.com](mailto:aambrozin@gmail.com)

mais importantes dos alcoóis é a reação de oxidação para preparar compostos carbonílicos – a reação oposta é de redução de um composto carbonílico para formar os alcoóis (BRUICE, 2006). Os agentes oxidantes mais comuns são cobre,  $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$  (dicromato de potássio) e  $\text{CrO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$  (trióxido de crômio) ou  $\text{CrO}_3/\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$  glacial (BARBOSA, 2010). Dentre os agentes oxidantes, o mais utilizado em laboratório para a síntese da acetona é o dicromato de potássio ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ), um sal que contém o metal pesado cromo em sua composição.

Trabalhar com metais pesados, produtos perigosos e/ou cancerígenos durante aulas experimentais é uma grande dificuldade. O cuidado deve ser redobrado para que não seja feito o descarte inadequado de todo resíduo que contenha esses produtos ou que tenha entrado em contato com eles. Além disso, os discentes envolvidos na aula de laboratório, bem como técnicos e professores, devem redobrar o cuidado na manipulação de tais substâncias de forma que as mesmas não prejudiquem a saúde e integridade física destes indivíduos.

Este trabalho propõe a substituição do  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  por outro agente oxidante, o permanganato de potássio ( $\text{KMnO}_4$ ), para a síntese da acetona durante aulas práticas de Química Orgânica. Além disso, testou-se utilizar a metade dos reagentes, obtendo com isso aproximadamente a metade do volume de acetona (considerando a massa específica e a estequiometria da reação). A reação com o permanganato de potássio é apresentada abaixo.



## MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se os seguintes materiais:

- reagentes (isopropanol P.A., ácido sulfúrico concentrado, permanganato de potássio, acetona P.A.);
- kit de destilação fracionada (manta aquecedora, balão de fundo redondo 500 mL com junta esmerilhada, pedras de ebulição, coluna de Vigreux, cabeça de destilação, rolha furada, termômetro, condensador de Liebig grande, mangueiras, adaptador para frasco coletor ou longa, plataforma elevatória, proveta de 10 mL para coleta, mufa, suportes universais, garras);
- kit para pesagem (balança analítica, vidro de relógio, espátula metálica);

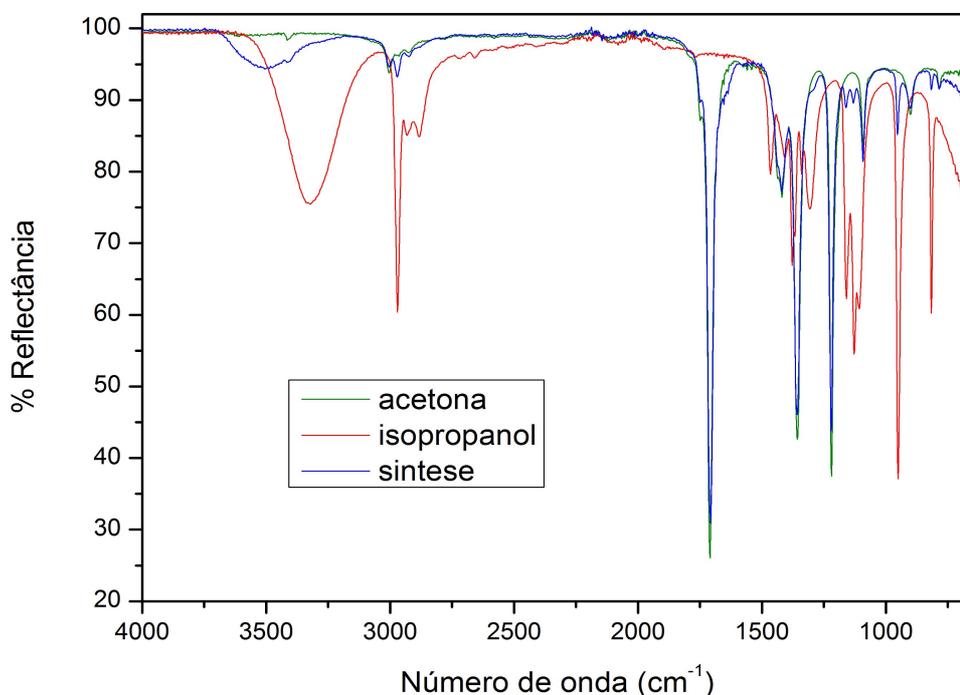
- proveta de 250 mL;
  - pipetas de 10 mL;
  - bastão de vidro;
  - béquer de 500 mL (forma alta);
  - funil de separação de 250 mL (em substituição ao funil de adição);
  - condensador de Liebig pequeno;
  - pisseta de água destilada;
  - argola;
  - banho-maria;
  - barra e agitador magnéticos.
- Adicionou-se 7,0135 g de permanganato de potássio em um béquer de 500 mL, contendo 200 mL de água destilada.
- Adicionou-se vagorosamente 7,5 mL de ácido sulfúrico concentrado, agitando cuidadosamente e aquecendo em banho-maria a 35 °C. A solução obtida foi transferida para um funil de separação, apoiado em um suporte universal com uma argola.
- Para a oxidação do isopropanol, utilizou-se um balão de fundo redondo com 5 mL de isopropanol (álcool isopropílico) e uma barra magnética, mantendo sob agitação magnética.
- Para a adição da mistura oxidante, acoplou-se um condensador de Liebig pequeno ao balão, e sobre a abertura superior do condensador adaptou-se o funil de separação (destampado) com a mistura previamente preparada.
- Adicionou-se vagorosamente a mistura oxidante ao balão, com o funil sem a tampa e a torneira semiaberta.
- Montou-se a aparelhagem para a destilação fracionada, coletando o produto destilado (acetona) em uma proveta.
- Separou-se uma amostra para comparação em infravermelho com a acetona P.A., obtida comercialmente, e com o reagente usado na síntese, ou seja, o isopropanol. Usou-se o restante do produto obtido para remover esmalte das unhas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O volume de acetona obtido após a destilação fracionada foi de aproximadamente 3,2 mL, o que representa 66,7% de rendimento da reação. Como

foi usada a metade do volume do reagente e a metade da massa de agente oxidante, e a estequiometria para ambas as reações (com  $\text{KMnO}_4$  e com  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) é a mesma, era de se esperar a metade do volume obtido pela síntese tradicional, com o dicromato de potássio, que fica próximo de 8 mL. O rendimento das sínteses é similar, não tendo grandes variações no volume obtido (visto que era esperado obter a metade do volume da síntese tradicional).

Para determinar a qualidade da acetona produzida no laboratório com o uso de  $\text{KMnO}_4$  fez-se dois testes. Um deles foi feito no próprio laboratório, retirando o esmalte das unhas e se verificou que a acetona sintetizada foi eficaz nesta função. O outro foi feito por análise de espectroscopia no infravermelho. A Figura 1 apresenta os espectros sobrepostos da acetona sintetizada, de uma amostra de acetona P.A. e do isopropanol P.A. O espectro da acetona sintetizada apresenta a banda característica da carbonila próxima a  $1720\text{ cm}^{-1}$ , indicando a formação desta substância e, ao mesmo tempo, o desaparecimento da banda larga da hidroxila próximo a  $3400\text{ cm}^{-1}$ , indicando que o isopropanol foi consumido na reação (PAVIA et al., 2009).



**Figura 1** – Análises por espectroscopia no IV da amostra de acetona sintetizada no laboratório com o agente oxidante  $\text{KMnO}_4$ , comparada com o reagente usado para a síntese (isopropanol) e com a acetona P.A. comercializada.

Assim, pela análise dos resultados obtidos, é possível afirmar que o objetivo foi atingido, pois a análise por IV mostrou que a acetona foi obtida com sucesso e o teste de retirada do esmalte das unhas mostrou que a acetona de síntese cumpriu esta função específica.

### CONCLUSÕES

O trabalho atingiu os objetivos de forma satisfatória, visto que é possível sintetizar acetona em um laboratório didático sem o uso de metal pesado, trocando o agente oxidante de dicromato de potássio para permanganato de potássio. Diante a necessidade de evitar a contaminação de rios, solo, lençóis freáticos e outros, por um elemento acumulativo, o uso de  $K_2Cr_2O_7$  e outros sais de metais pesados deve ser evitado durante as aulas práticas.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao professor Dr. Roberto Bertholdo pelas análises de espectroscopia no infravermelho.

### REFERÊNCIAS

BARBOSA, L.C.A. **Introdução à Química Orgânica**. 2ª ed., São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.

BRUICE, P.Y. **Química Orgânica**. 4ª ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall Brasil, 2006.

PAVIA, D.L.; LAMPMAN, G.M.; KRIZ, G.S.; ENGEL, R.G. **Química Orgânica Experimental – técnicas de escala pequena**. 2ª ed, São Paulo: Editora Bookman, 2009.

VELLASCO JÚNIOR, W. T. Métodos de Preparação Industrial de Solventes e Reagentes Químicos: Acetona (CAS No. 67-64-1). **Revista Virtual de Química ISSN 1984-6835**, Niterói, v. 3, n. 4, p. 339-342, ago./out. 2011. Disponível em: <<http://www.uff.br/RVQ/index.php/rvq/article/viewFile/196/187>>. Acesso em: 26 ago. 2015.