

**Área de Conhecimento: Química Geral e Orgânica**

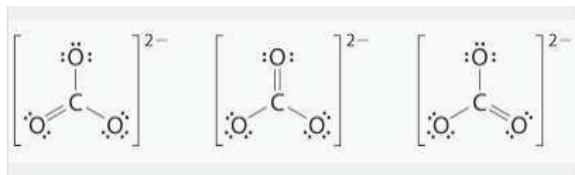
**PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA**

**QUESTÃO 1**

a) Caso os compostos existissem, seriam compostos iônicos (sais). Entretanto, suas formulações não são viáveis nas condições propostas pois teríamos  $\text{Na}^{2+}$  (com configuração eletrônica  $1s^22s^22p^5$ ) ou  $\text{Ne}^{1-}$  (com configuração eletrônica  $1s^22s^22p^53s^1$ ). Ambas as configurações eletrônicas em questão são extremamente desfavoráveis do ponto de vista energético com altíssimos valores de energia de ionização do  $\text{Na}^+/\text{Na}^{2+}$  ou a afinidade eletrônica  $\text{Ne}/\text{Ne}^{1-}$ .

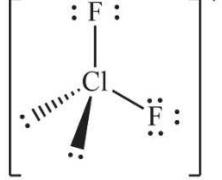
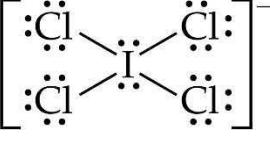
KOTZ, J. C. **Química e reações químicas**. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

b) Todas as distâncias de ligação CO são iguais no íon carbonato ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) devido ao fenômeno de ressonância, ou deslocalização eletrônica na nuvem de elétrons  $\pi$ , conforme as estruturas de Lewis a seguir:



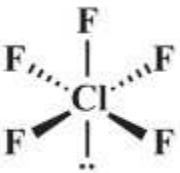
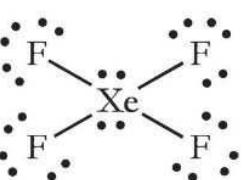
KOTZ, J. C. **Química e reações químicas**. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

c) As geometrias das moléculas em questão são:

	
<p><b>Geometria angular</b> devido aos dois pares de elétrons isolados ainda presentes no átomo de cloro.</p>	<p><b>Geometria quadrado-plana</b> com os dois pares de elétrons isolados situados a <math>180^\circ</math> um do outro.</p>

KOTZ, J. C. **Química e reações químicas**. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

d) As geometrias das moléculas em questão são:

	
<p>Geometria do tipo <b>pirâmide de base quadrada</b>. Neste caso a molécula é <b>polar</b> devido a existência de uma resultante do momento de dipolo não-nula (<math>\vec{\mu} \neq 0</math>).</p>	<p>Geometria do tipo <b>quadrado-plana</b>. Neste caso a molécula é <b>apolar</b> devido a uma resultante do momento de dipolo nula (<math>\vec{\mu} = 0</math>).</p>

KOTZ, J. C. **Química e reações químicas**. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

**Membros da Banca:**

---

**Prof. Dr. Fernando Roberto Xavier**  
**Avaliador 1**

---

**Prof. Dr. Rogério Aparecido Gariani**  
**Avaliador 2**

---

**Prof. Dr. Samuel Rodrigues Mendes**  
**Avaliador 3**

---

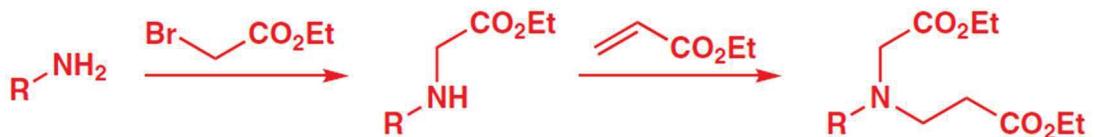
**Prof. Dr. Samuel Rodrigues Mendes**  
**Presidente da Banca**

Área de Conhecimento: Química Geral e Orgânica

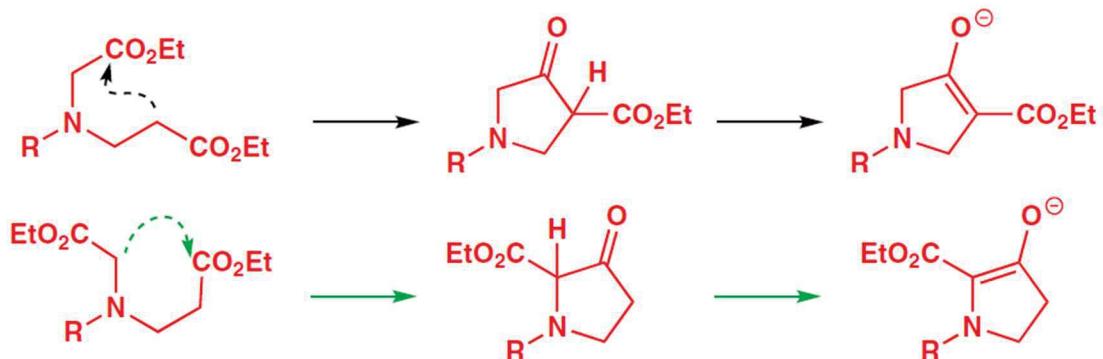
PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

QUESTÃO 2

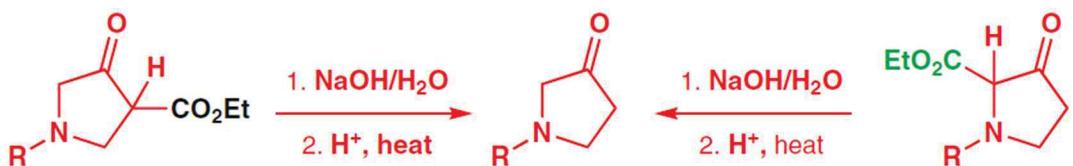
- a) A adição de uma amina por uma reação SN2 a um  $\alpha$  halo-éster seguida pela adição de conjugado a um éster insaturado fornece um substrato para a ciclização do éster de Claisen.



Este diéster é assimétrico, portanto a ciclização provavelmente levará a dois cetoésteres diferentes. Qualquer um pode formar um enolato estável, então ambos são realmente formados. Isso parece uma notícia muito ruim, pois fornece uma mistura de produtos.



- b) Se a ciclização for seguida pela descarboxilação, as posições relativas da cetona e do átomo de nitrogênio no anel de cinco membros sejam as mesmas em ambos os produtos. A única diferença é a posição do grupo  $\text{CO}_2\text{Et}$ . Quando os dois produtos diferentes são hidrolisados e descarboxilados eles dão a mesma aminocetona!



- c) Independentemente dos intermediários formados, como os dois cetoésteres, o produto final será uma única aminocetona.

CLAYDEN, J.; GREEVES, N. J.; WARREN, S.; WOTHERS, P. **Organic chemistry**. Oxford: Oxford University Press, 2003.

**Membros da Banca:**

---

**Prof. Dr. Fernando Roberto Xavier**  
**Avaliador 1**

---

**Prof. Dr. Rogério Aparecido Gariani**  
**Avaliador 2**

---

**Prof. Dr. Samuel Rodrigues Mendes**  
**Avaliador 3**

---

**Prof. Dr. Samuel Rodrigues Mendes**  
**Presidente da Banca**

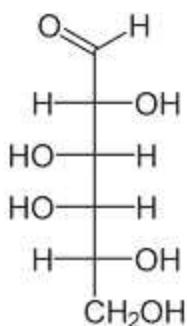
**PROCESSO SELETIVO – 04/2024**

**Área de Conhecimento: Química Geral e Orgânica**

**PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA**

**QUESTÃO 3**

- a) A D-Galactose apresenta quatro carbonos quirais. Sendo a cadeia numerada a partir da carbonila. Logo, os carbonos quirais são: 2,3,4 e 5.



D-Galactose

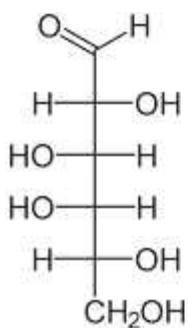
**O carbono 2**, tem como substituintes uma hidroxila (ordem de prioridade 1), uma carbonila (ordem de prioridade 2), um hidrogênio (ordem de prioridade 4) e o carbono 3 (ordem de prioridade 3). Assim, apresenta **configuração R**.

**O carbono 3**, tem como substituintes uma hidroxila (ordem de prioridade 1), carbono 2 (ordem de prioridade 2), um hidrogênio (ordem de prioridade 4) e o carbono 4 (ordem de prioridade 3). Assim, apresenta **configuração S**.

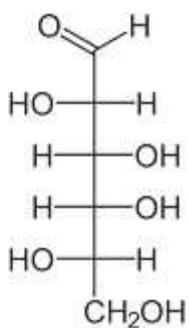
**O carbono 4**, tem como substituintes uma hidroxila (ordem de prioridade 1), carbono 3 (ordem de prioridade 2), um hidrogênio (ordem de prioridade 4) e o carbono 5 (ordem de prioridade 3). Assim, apresenta **configuração S**.

O carbono 5, tem como substituintes uma hidroxila (ordem de prioridade 1), carbono 4 (ordem de prioridade 2), um hidrogênio (ordem de prioridade 4) e o carbono 6 (ordem de prioridade 3). Assim, apresenta **configuração R**.

- b) O Enantiômero da D-Galactose é a **L-Galactose**, o qual apresenta os centros quirais com a configuração inversa, ou seja, o **carbono 2** apresenta **configuração S**, o **carbono 3** apresenta **configuração R**, o **carbono 4** apresenta **configuração R** e o **carbono 5** apresenta **configuração S**.



D-Galactose



L-Galactose

SOLOMONS, T.W.; FRYHLE, C.B.  
**Química Orgânica**, Vol. 1 e 2, 10<sup>a</sup> ed., Ed.  
LTC, 2012.

**Membros da Banca:**

---

**Prof. Dr. Fernando Roberto Xavier**  
Avaliador 1

---

**Prof. Dr. Rogério Aparecido Gariani**  
Avaliador 2

---

**Prof. Dr. Samuel Rodrigues Mendes**  
Avaliador 3

---

**Prof. Dr. Samuel Rodrigues Mendes**  
Presidente da Banca

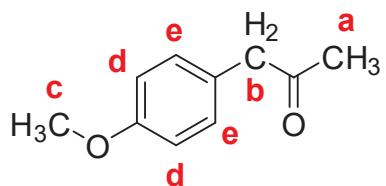
**Área de Conhecimento: Química Geral e Orgânica**

**PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA**

**QUESTÃO 4**

Calculado o índice de deficiência de hidrogênio de 5. Os espectros RMN de  $^1\text{H}$  e  $^{13}\text{C}$ , assim como o espectro infravermelho (IV), sugerem um anel aromático (índice de instauração = 4). O índice restante, 1, é atribuído a um grupo  $\text{C}=\text{O}$  encontrado no espectro de IV em  $1711\text{ cm}^{-1}$ . Esse valor de  $\text{C}=\text{O}$  é próximo do que se pode esperar para um grupo carbonila não conjugado em uma cetona e é muito baixo para um éster. O RMN de  $^{13}\text{C}$  confirma a cetona  $\text{C}=\text{O}$ ; o pico em  $207\text{ ppm}$  é típico de uma cetona. O espectro de RMN de  $^{13}\text{C}$  apresenta apenas 8 sinais, enquanto na fórmula molecular 10 estão presentes. Isso sugere alguma simetria que torna equivalentes alguns dos átomos de carbono.

Ao inspecionar o espectro de RMN de  $^1\text{H}$ , observe o nítido padrão de substituição *para* entre  $6,8$  e  $7,2\text{ ppm}$ , que aparece com um “par de dupletos” nominal, integrando 2 prótons em cada par. A característica do metóxi de doar elétrons (ou cálculos de deslocamento químico de  $^1\text{H}$ ) nos permite atribuir a ressonância superior, em  $6,8\text{ ppm}$ , aos prótons (d) adjacentes ao grupo  $-\text{OCH}_3$  no anel aromático. Note também, no RMN de  $^1\text{H}$ , que a parte superior do espectro tem prótons que integram 3:2:3 para um  $\text{CH}_3$ , um  $\text{CH}_2$  e um  $\text{CH}_3$ , respectivamente. Observe ainda que esses picos não são separados, o que indica que não há prótons vizinhos. A metila na parte inferior, em  $3,8\text{ ppm}$ , é próxima a um átomo de oxigênio, sugerindo um grupo metóxi. Os resultados de espectros de RMN DEPT de  $^{13}\text{C}$  confirmam a presença de dois grupos metila e um grupo metíleno. O grupo metila em  $55\text{ ppm}$  é desblindado pela presença de um átomo de oxigênio ( $\text{O-CH}_3$ ). Cientes do padrão *para*-dissubstituídos e dos picos de partícula única no RMN de  $^1\text{H}$ , derivamos a estrutura a seguir para a 4-metoxifenilacetona:



Obtém-se uma confirmação melhor do anel para-dissubstituído a partir dos resultados espectrais de carbono. Observe a presença de quatro picos na região aromática do espectro RMN de  $^{13}\text{C}$ . Dois desses sinais ( $126$  e  $159\text{ ppm}$ ) são átomos de carbono ipso (sem prótons anexos) que não aparecem nos espectros DEPT-135 ou DEPT-90. Os outros dois picos, em  $114$  e  $130\text{ ppm}$ , são atribuídos aos quatro carbonos restantes (dois deles equivalentes por simetria). Os dois átomos de carbono **d** apresentam picos em ambos

os experimentos DEPT, o que confirma que eles têm prótons ligados (C-H). Da mesma forma, os dois átomos de carbono **e** têm picos em ambos os experimentos DEPT, confirmando a presença de C-H. O espectro infravermelho tem um padrão de substituição *para* na região fora do plano ( $835\text{ cm}^{-1}$ ), que ajuda a confirmar a 1,4-dissubstituição no anel aromático.

PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S.

**Introdução À Espectroscopia** – Tradução da 4<sup>a</sup> Edição Norte-americana. Cengage Learning, São Paulo, 2010.

**Membros da Banca:**

---

**Prof. Dr. Fernando Roberto Xavier**  
Avaliador 1

---

**Prof. Dr. Rogério Aparecido Gariani**  
Avaliador 2

---

**Prof. Dr. Samuel Rodrigues Mendes**  
Avaliador 3  
(nome e assinatura)

---

**Prof. Dr. Samuel Rodrigues Mendes**  
Presidente da Banca



## Assinaturas do documento



Código para verificação: **H3MR46L8**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

 **SAMUEL RODRIGUES MENDES** (CPF: 961.XXX.030-XX) em 24/06/2024 às 10:41:28  
Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:40:06 e válido até 30/03/2118 - 12:40:06.  
(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTIwMjJfMDAwMjU2NjdfMjU3MDRfMjAyNF9IM01SNDZMOA==> ou o site <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **UDESC 00025667/2024** e o código **H3MR46L8** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.