



REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO

1. (IME 2017) Dê as fórmulas estruturais planas dos compostos orgânicos eletronicamente neutros, oriundos do etanal, em cada uma das reações abaixo:

- a. oxidação com ácido crômico;
- b. adição de cianeto de hidrogênio;
- c. adição de bissulfito de sódio;
- d. redução com boroidreto de sódio;
- e. reação de Tollens (solução de nitrato de prata amoniacal).

2. (UEPG 2015) O composto representado por R-CHO em determinadas condições produz ácido butanoico. Sobre esta afirmação, assinale o que for correto.

- 01. O radical R é o grupo n-propila.
- 02. É uma reação de oxidação.
- 04. Se R-CHO reagir com hidrogênio na presença de um catalisador, o produto formado será um álcool.
- 08. R-CHO é um aldeído.
- 16. Reagente e produto são compostos carbonílicos.

3. (UEM 2015) Assinale o que for correto.

- 01. Soluções aquosas de dicromato de potássio e permanganato de potássio,

concentradas, em meio ácido e a quente, são fortes soluções redutoras.

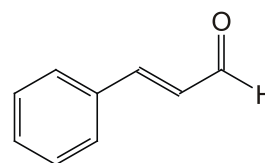
02. A oxidação branda de um alceno forma um diol estável.

04. A oxidação energética do metil propeno forma dois ácidos carboxílicos.

08. A acetona é um líquido a temperatura ambiente que apresenta odor característico e é solúvel tanto em água como em solventes orgânicos.

16. A reação entre a butanona e o brometo de etil magnésio, em condições apropriadas, forma o 3-metil pentan-3-ol.

4. (UERJ 2012) O óleo extraído da casca da canela é constituído principalmente pela molécula que possui a seguinte fórmula estrutural:



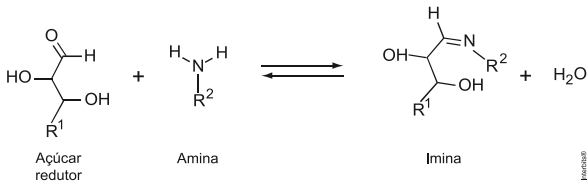
Nomeie a função à qual essa molécula pertence. Apresente, também, a fórmula estrutural da substância orgânica formada na oxidação do grupo carbonila dessa molécula.

5. (UFMG 2012) O tostamento de alimentos pode ocorrer por um processo

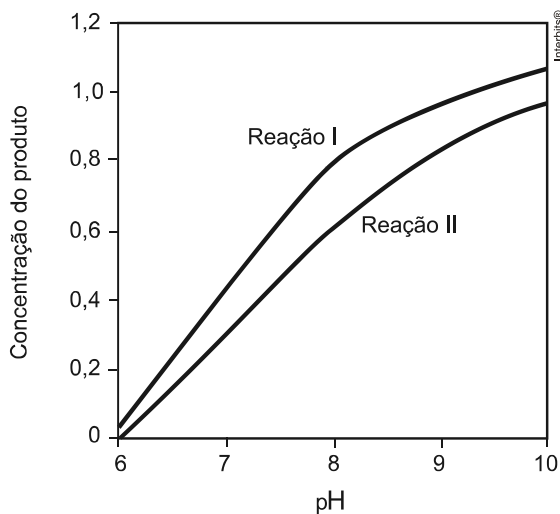


Reações de Oxirredução

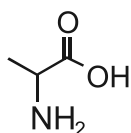
não enzimático, a temperaturas em torno de 100 °C, chamado reação de Maillard. O processo inicia-se com a reação entre um açúcar redutor e um composto que contém um grupo amino – por exemplo, um aminoácido. Nessa reação produz-se uma imina, com conseqüente perda de água, como representado neste esquema:



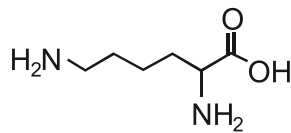
Foram investigadas duas reações – I e II –, cujos reagentes eram a D-glicose e os aminoácidos alanina e lisina na mesma concentração inicial. A variação da concentração do produto em função do pH, nas duas reações, estão representadas neste gráfico:



Considere estas estruturas dos aminoácidos alanina e lisina:



Alanina

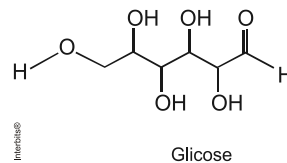


Lisina

a. Indique a reação – I ou II – que envolve a alanina. Justifique sua resposta com base nas estruturas dos dois aminoácidos e nas informações fornecidas.

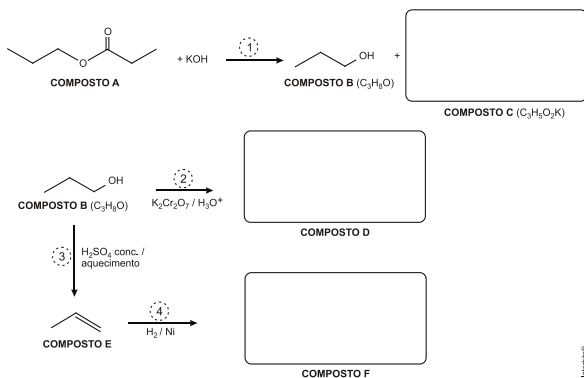
b. Nos aminoácidos, os grupos amino apresentam valor de pKa maiores que 9. Portanto, em pH menores que 9, predominam as formas protonadas desses grupos, $-\text{NH}_3^+$. Com base nas informações fornecidas, indique o grupo mais reativo, $-\text{NH}_2$ ou $-\text{NH}_3^+$, na reação de Maillard. Justifique sua resposta com base nos dados do gráfico apresentado.

c. Os açúcares classificados como redutores podem ser oxidados por íons prata, Ag^+ , em meio básico. Nessa reação, o íon prata é reduzido a prata metálica. Considerando que as hidroxilas alcoólicas não são oxidadas nessas condições e que a fórmula da glicose é



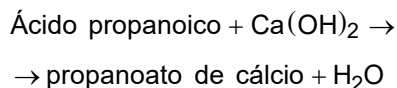
Escreva a fórmula estrutural do produto formado a partir da oxidação da glicose.

6. (UFJF 2012) Complete o esquema abaixo com as estruturas dos compostos C, D e F. No quadro, escreva os tipos das reações 1 e 3, bem como o nome dos compostos A, C, D e F.



Reações	Tipos das Reações	Nomes dos Compostos
1		A –
		B – 1-propanol
		C –
2	Oxidação em meio ácido	D –
3		E – propeno
4	Hidrogenação catalítica	F –

7. (UEPG 2012) O propanoato de cálcio é um conservante de alimentos, inibidor do crescimento de fungos e bactérias, que pode ser obtido a partir do ácido propanoico, de acordo com a equação química não balanceada abaixo. Analise as alternativas e assinale o que for correto.



01. A estequiometria correta dos reagentes da equação química representada é de 1:1.

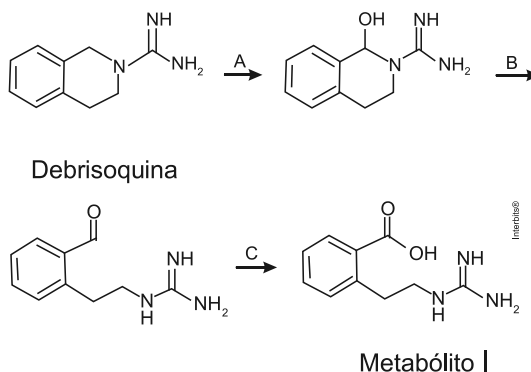
02. Sinteticamente, pode-se obter o ácido propanoico a partir da oxidação do 1-propanol por solução concentrada de KMnO_4 em meio ácido a quente.

04. Propanoato de cálcio não pode ser utilizado em sistemas ácidos aquosos, pois reage formando ácido propanoico.

08. A equação química representa uma reação de neutralização.

16. A fórmula molecular do propanoato de cálcio é: $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2\text{Ca}$.

8. (UFMG 2012) Analise as três transformações químicas – A, B e C – sofridas pela debrisoquina, até a sua conversão no metabólito I:



Indique a(s) transformação(ões) que envolve(m) oxidação ou redução da molécula do composto.

9. (UFF 2012) A análise elementar de um haleto de alquila forneceu a seguinte composição centesimal: C=37,16%; I=56,19%. Quando esse haleto (o composto obtido) é tratado pelo KOH em meio alcoólico, produz-se um composto A que, ao sofrer a reação de ozonólise (oxidado pela mistura sulfo-mangânica), transforma-se em duas cetonas: B e C. O composto C também pode ser obtido pela oxidação do álcool isopropílico.

Com base nessas informações:

a. Determine e escreva a fórmula molecular desse iodeto;

b. Escreva a reação que se processa entre o iodeto de alquila, obtido no item anterior, e o hidróxido de potássio em meio alcoólico. Denomine o produto orgânico obtido A;

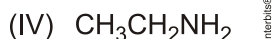
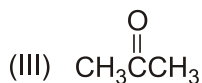
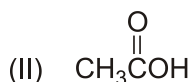
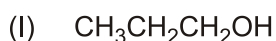


c. Escreva a reação que se processa entre o composto A e a mistura sulfomangânica. Denomine os produtos orgânicos obtidos B e C;

d. Dê o nome oficial (IUPAC) dos produtos orgânicos B e C;

e. Dê o nome oficial (IUPAC) do composto A.

10. (UEPG 2012) Com relação aos compostos a seguir, assinale o que for correto.



Intertec®

01. A combustão completa do composto (I) produz dióxido de carbono e água.

02. O composto (IV) é gerado na reação de hidrogenação da nitrila (CH_3CN) com 2 mols de H_2 .

04. O composto (III) é obtido a partir da oxidação do 2-propanol com oxigênio do ar na presença de platina como catalisador.

08. O composto (II) é o produto final da reação de oxidação do composto (I) na presença de permanganato de potássio.

11. (UEPG 2011) Os compostos orgânicos podem participar de vários tipos de reação, dentre elas a oxidação, que pode ocorrer em diversas condições. Analise as afirmações e assinale o que for correto.

01. A oxidação do etileno, por tratamento com KMnO_4 a frio, diluído, em meio levemente alcalino, produz um álcool secundário.

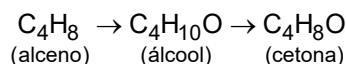
02. A ozonólise do dimetil 2-buteno produz apenas acetona.

04. O hipoclorito de sódio presente na água sanitária e o ozônio são agentes oxidantes.

08. O peróxido de hidrogênio é um oxidante que não produz resíduos tóxicos.

16. Um dos reagentes utilizados na síntese do composto hexanoato de etila (aromatizante de alimentos) provém da oxidação do etanal.

12. (UEM 2011) O esquema abaixo mostra compostos que podem ser obtidos a partir de um alceno de fórmula molecular C_4H_8 , em reações consecutivas.



De acordo com esse esquema, assinale o que for correto.

01. O alceno utilizado nas reações acima pode ser o but-1-eno.

02. O álcool utilizado na preparação da cetona é um álcool secundário.

04. A reação de conversão do alceno em álcool é uma reação de hidratação.

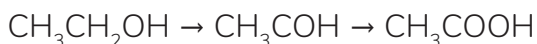
08. Para produzir 20,0 g do álcool, são necessários 18,5 g do alceno.

16. Quando o álcool é oxidado à cetona, o número de oxidação do átomo de carbono pertencente ao grupo funcional varia de -1 para +1.

13. (UEPG 2011) Reações de oxidação são, em geral, reações de adição de oxigênio numa molécula orgânica ou de eliminação de hidrogênio de uma molécula orgânica.



Abaixo é apresentada a sequência de reações de oxidação do etanol. Tomando-se por base essa situação, sobre oxidação de alcoóis, assinale o que for correto.



01. Nessa reação ocorreu a oxidação do etanol a etanal, por eliminação de hidrogênio.

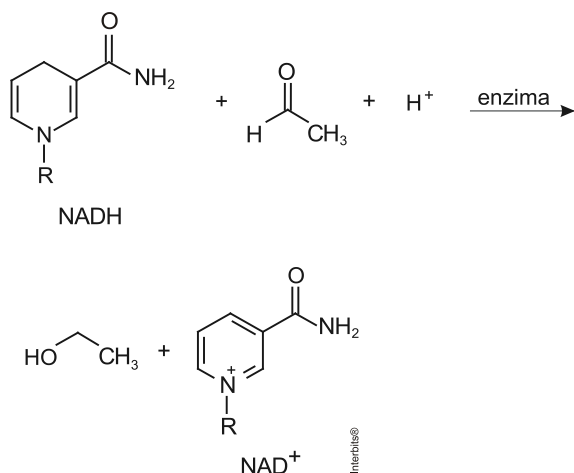
02. É possível diferenciar os diversos tipos de alcoóis pela possibilidade ou não de oxidação do produto formado.

04. Um álcool primário quando oxidado sempre dará origem a um aldeído.

08. O fato da oxidação de um álcool primário ir até o ácido ou parar no aldeído depende essencialmente do agente oxidante empregado.

14. (UFMG 2011) O NADH e o NAD⁺, derivados da niacina (vitamina B3), participam da cadeia de transporte de elétrons e de vários outros processos metabólicos.

Essas espécies químicas estão envolvidas na conversão do acetaldeído em etanol, promovida pela enzima álcool-desidrogenase, que é representada por esta equação:



1. Escreva as equações das semirreações de oxidação e de redução que ocorrem na reação acima descrita.

2. Na reação de conversão de aldeído em álcool ocorre a ligação de um íon hidreto, H⁻, à carbonila do aldeído.

Assinalando com um X a quadrícula apropriada, indique se esse íon se liga ao carbono ou ao oxigênio da carbonila.

O íon hidreto, H⁻, liga-se ao

() átomo de carbono. () átomo de oxigênio.

Com base na estrutura do grupo carbonila, justifique sua indicação.

3. A transferência do íon hidreto, H⁻, da molécula de NADH para a molécula de aldeído ocorre no sítio ativo da enzima. Por métodos químicos ordinários, porém, essa reação não se realiza em solução aquosa.

Explique por que essa reação de transferência do íon hidreto não ocorre em solução aquosa.

15. (UERJ 2010) Dois alcoóis isômeros de fórmula molecular C₅H₁₂O e com cadeia carbônica normal, quando desidratados em condições adequadas, formam em maior proporção um mesmo composto X.

O composto X, quando oxidado com uma solução de permanganato de potássio aquecida e acidulada, forma os compostos Y e Z.

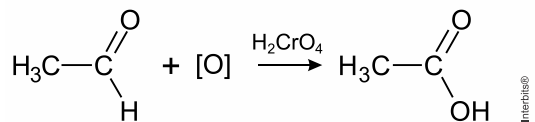
Identifique o tipo de isomeria plana existente nos dois alcoóis e cite o nome oficial do composto de maior caráter ácido produzido na oxidação de X.



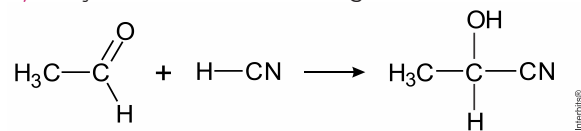
GABARITO



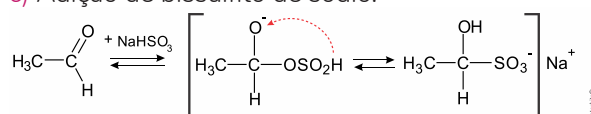
1. a) Oxidação com ácido crômico:



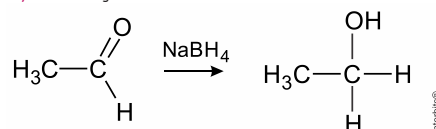
b) Adição de cianeto de hidrogênio:



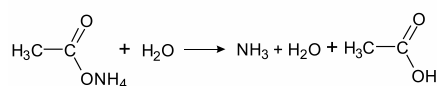
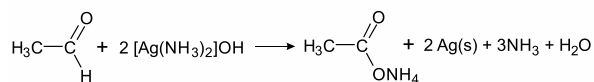
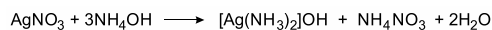
c) Adição de bissulfato de sódio:



d) Redução com boridreto de sódio:

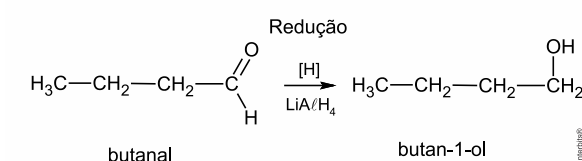
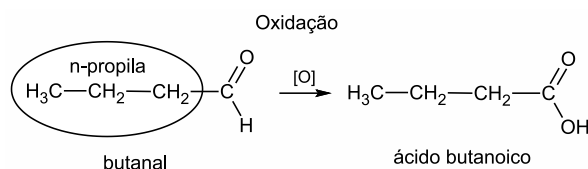


e) Reação de Tollens (solução de nitrato de prata amoniacal):



2. $01 + 02 + 04 + 08 + 16 = 31$.

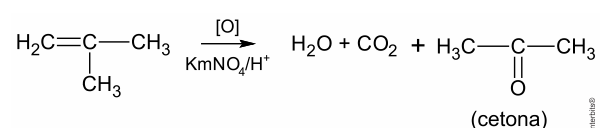
Butanal é um aldeído. Tanto o butanal como o ácido butanoico são compostos carbonílicos, pois possuem o grupo carbonila ($\text{C}=\text{O}$).



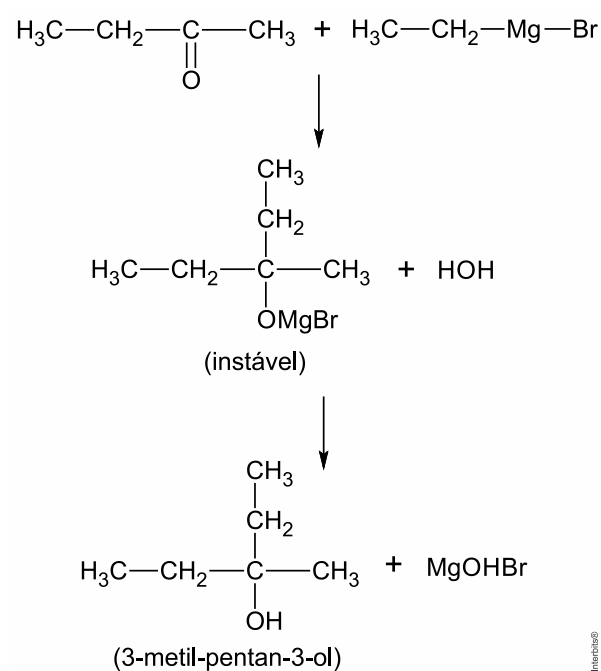
3. $02 + 08 + 16 = 26$.

Soluções aquosas de dicromato de potássio e permanganato de potássio, concentradas, em meio ácido e a quente, são fortes soluções oxidantes.

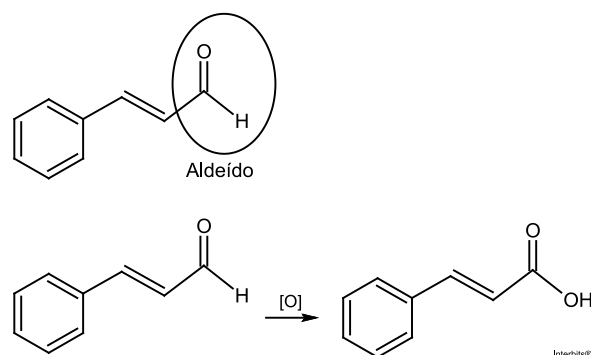
Oxidação energética do metil-propeno:



A reação entre a butanona e o brometo de etil magnésio, em condições apropriadas, forma o 3-metil-pentan-3-ol:



4. Teremos:



5. a) De acordo com o gráfico, conforme o pH aumenta, a concentração do produto na reação I é maior do que na reação II. Isso indica que a reação I ocorre com absorção de próton (H^+).

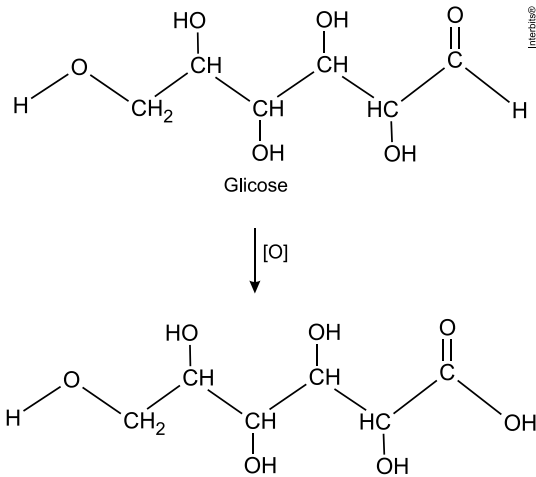
A presença do grupo amino, e mais na lisina que na alanina, favorece o recebimento do próton na reação I.



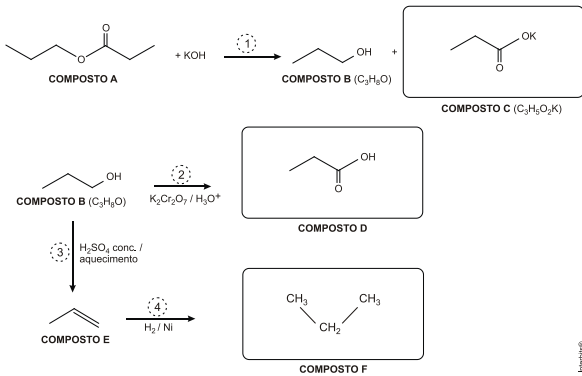
Como a alanina possui um grupo amino a menos que a lisina pode-se concluir que isto interfere na ocorrência da reação de protonação na reação II.

b) O grupo mais reativo é o $-NH_2$ (grupo amino). Nos dois casos do gráfico a concentração do produto é maior a partir do pH igual a 9. Conclui-se que o par de elétrons do nitrogênio do grupo amino fica livre e o rendimento da reação aumenta.

c) Fórmula estrutural do produto formado a partir da oxidação da glicose:



6. Teremos:



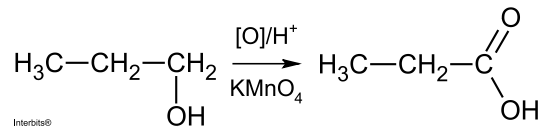
Reações	Tipos das Reações	Nomes dos Compostos
1	Saponificação ou Hidrólise básica	A – Propanoato de propila
		B – 1-propanol
		C – Propanoato de potássio
2	Oxidação em meio ácido	D – Ácido propanoico
3	Desidratação	E – Propeno
4	Hidrogenação catalítica	F – Propano

$$7. 02 + 04 + 08 = 14.$$

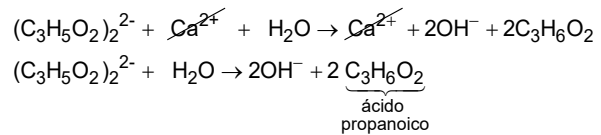
Análise das afirmativas:

[01] Incorreta. A estequiometria correta dos reagentes da equação química representada é de 2:1 (2Ácido propanoico + 1Ca(OH)₂ → 1propanoato de cálcio + 2H₂O).

[02] Correta. Sinteticamente, pode-se obter o ácido propanoico a partir da oxidação do 1-propanol por solução concentrada de $KMnO_4$ em meio ácido a quente.



[04] Correta. Propanoato de cálcio não pode ser utilizado em sistemas ácidos aquosos, pois reage formando ácido propanoico, devido à hidrólise:

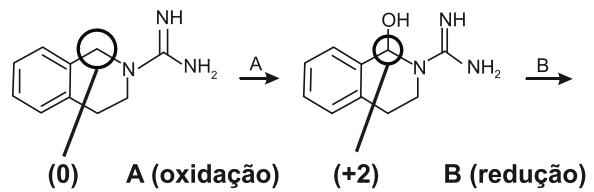


[08] Correta. A equação química representa uma reação de neutralização ácido-base.

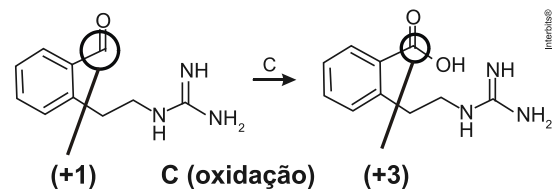
[16] Incorreta. A fórmula molecular do propanoato de cálcio é: $(C_3H_5O_2)_2Ca$.

8. Teremos:

Debrisoquina

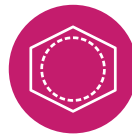


Metabólito I



9. a) Teremos:

A fórmula molecular coincide com a fórmula empírica, pois a massa molecular não foi dada.



Cálculo do número de átomos de carbono:

$$1 \text{ átomo de C} - 12 \text{ u}$$

$$n_C \text{ átomo de C} - 37,16 \text{ u}$$

$$n_C = 3,096$$

Cálculo do número de átomos de iodo:

$$1 \text{ átomo de iodo} - 127 \text{ u}$$

$$n_I \text{ átomo de iodo} - 56,19 \text{ u}$$

$$n_I = 0,4424$$

Cálculo do número de átomos de hidrogênio:

$$1 \text{ átomo de H} - 1 \text{ u}$$

$$n_H \text{ átomo de H} - 6,65 \text{ u}$$

$$n_H = 6,65$$

Então:

Carbono :

$$\frac{3,096}{0,4424} = 7$$

Iodo :

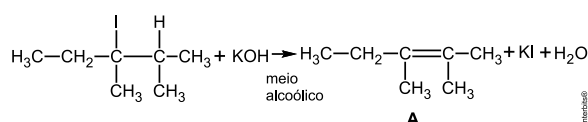
$$\frac{0,4424}{0,4424} = 1$$

Hidrogênio :

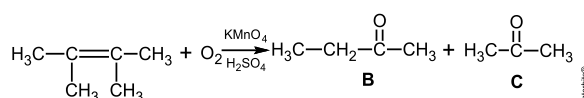
$$\frac{6,65}{0,4424} = 15$$

A fórmula molecular desse iodeto pode ser representada por $C_7H_{15}I$.

b) Teremos:



c) Teremos:

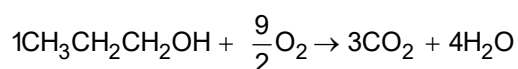


d) B = Butanona; C = Propanona.

e) A = 2,3-dimetil-penteno-2 ou 2,3-dimetil-pent-2-eno.

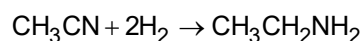
$$10. 01 + 02 + 04 = 07.$$

A combustão completa do composto (I) produz dióxido de carbono e água:

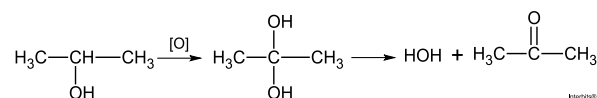


O composto (IV) é gerado na reação de

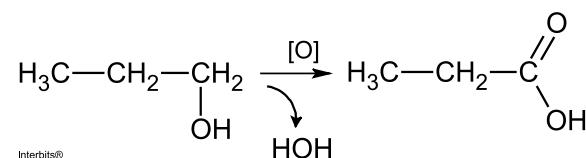
hidrogenação da nitrila (CH_3CN) com 2 mols de H_2 :



O composto (III) é obtido a partir da oxidação do 2-propanol com oxigênio do ar na presença de platina como catalisador:



O composto (II) não é o produto final da reação de oxidação do composto (I) na presença de permanganato de potássio:

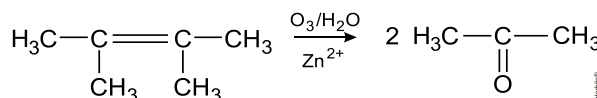


Interbits®

$$11. 02 + 04 + 08 = 14$$

Teremos:

A ozonólise do dimetil 2-buteno produz apenas acetona:

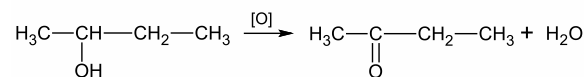
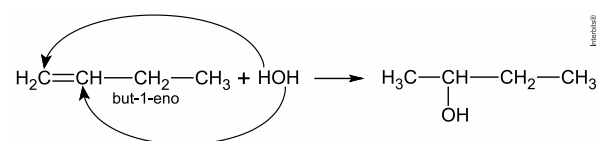


O hipoclorito de sódio presente na água sanitária e o ozônio são agentes oxidantes.

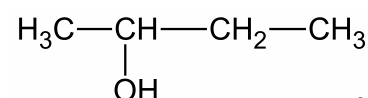
O peróxido de hidrogênio é um oxidante que não produz resíduos tóxicos.

$$12. 01 + 02 + 04 = 07.$$

O alceno utilizado nas reações acima pode ser o but-1-eno.



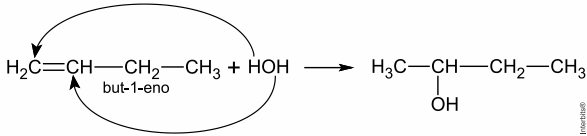
O álcool utilizado na preparação da cetona é um álcool secundário.



álcool secundário

Interbits®

A reação de conversão do alceno em álcool é uma reação de hidratação.

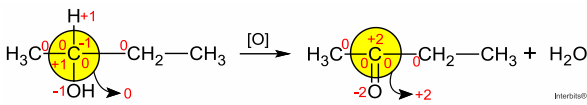


Para produzir 20,0 g do álcool, são necessários 15,14 g do alceno.

$$\text{C}_4\text{H}_8 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$$

56 g ————— 74 g
 $m_{\text{alceno}} = 20 \text{ g}$
 $m_{\text{alceno}} = 15,135 \text{ g} \approx 15,14 \text{ g}$

Quando o álcool é oxidado à cetona, o número de oxidação do átomo de carbono pertencente ao grupo funcional varia de zero para +2.



13. $01 + 02 + 04 + 08 = 15$

Teremos:

Nessa reação ocorreu a oxidação do etanol a etanal, por eliminação de hidrogênio.

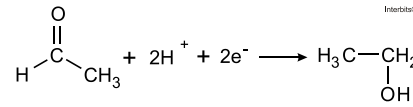
É possível diferenciar os diversos tipos de alcoóis pela possibilidade ou não de oxidação do produto formado, por exemplo, alcoóis terciários não oxidam.

Um álcool primário quando oxidado sempre dará origem a um aldeído.

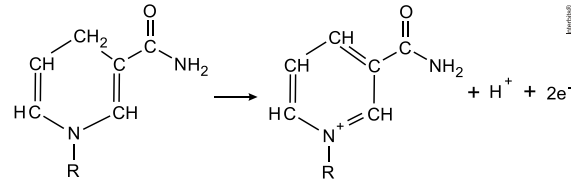
O fato da oxidação de um álcool primário ir até o ácido ou parar no aldeído depende essencialmente do agente oxidante empregado.

14. 1. Teremos as seguintes equações:

Redução:



Oxidação:



2. Teremos:

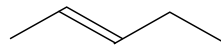
O íon hidreto, H^- , liga-se ao átomo de carbono.

O oxigênio presente na carbonila é muito eletronegativo “positivando” o carbono que interage com o H^- .

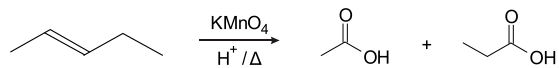
3. O íon hidreto tem grande facilidade de interação com a água e neste caso (solução aquosa) não vai reduzir o aldeído.

15. Tipo de isomeria plana: isomeria de posição.

Composto X:



Oxidação de X:



O composto de maior caráter ácido é o ácido etanoico.

ANOTAÇÕES
