

PETROBRAS E TRANSPETRO

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO  
TÉCNICO(A) DE DUTOS E TERMINAIS

# QUÍMICA ORGÂNICA, ESTEQUIOMETRIA E TERMOQUÍMICA

QUESTÕES RESOLVIDAS PASSO A PASSO



PRODUZIDO POR EXATAS CONCURSOS  
[www.exatas.com.br](http://www.exatas.com.br)

# ÍNDICE DE QUESTÕES

---

## TÉCNICO(A) DE DUTOS E TERMINAIS - TRANSPETRO 2023

Q25 (pág. 3) Q27 (pág. 1) Q41 (pág. 2) Q43 (pág. 4) Q44 (pág. 5)  
Q45 (pág. 5) Q46 (pág. 6) Q47 (pág. 7)

## TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO - PETROBRAS 2023

Q41 (pág. 9) Q42 (pág. 9) Q43 (pág. 10) Q44 (pág. 10) Q45 (pág. 12)  
Q46 (pág. 13) Q47 (pág. 13) Q90 (pág. 14) Q91 (pág. 15) Q92 (pág. 16)  
Q93 (pág. 16) Q94 (pág. 17)

## TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - TRANSPETRO 2018

Q33 (pág. 17) Q38 (pág. 18) Q40 (pág. 18) Q41 (pág. 25) Q42 (pág. 20)  
Q43 (pág. 21) Q44 (pág. 22) Q47 (pág. 23) Q60 (pág. 25)

## TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2017.1

Q23 (pág. 26) Q24 (pág. 27) Q25 (pág. 29) Q28 (pág. 32) Q35 (pág. 30)  
Q37 (pág. 33) Q42 (pág. 34)

## TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2014.2

Q22 (pág. 37) Q23 (pág. 36) Q28 (pág. 38) Q29 (pág. 39) Q36 (pág. 35)  
Q39 (pág. 40) Q47 (pág. 41)

## TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2014.1

Q21 (pág. 42) Q26 (pág. 43) Q28 (pág. 43) Q29 (pág. 44) Q38 (pág. 45)  
Q39 (pág. 46)

## TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2013.1

Q25 (pág. 47) Q27 (pág. 48) Q28 (pág. 50) Q29 (pág. 49) Q30 (pág. 49)

## TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2012.1

Q24 (pág. 51) Q27 (pág. 51) Q28 (pág. 52) Q31 (pág. 52) Q49 (pág. 53)  
Q50 (pág. 54)

## TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2011.1

Q32 (pág. 54) Q33 (pág. 55) Q37 (pág. 55) Q38 (pág. 56) Q39 (pág. 57)  
Q41 (pág. 57) Q42 (pág. 58)

## TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2010.2

Q30 (pág. 59) Q31 (pág. 59) Q32 (pág. 60) Q39 (pág. 60) Q40 (pág. 61)  
Q49 (pág. 62) Q50 (pág. 62)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2010.MAIO

Q2 (pág. 63) Q6 (pág. 64) Q7 (pág. 65) Q8 (pág. 65) Q9 (pág. 66)  
Q10 (pág. 68) Q11 (pág. 69) Q12 (pág. 70) Q16 (pág. 67) Q17 (pág. 71)  
Q20 (pág. 71) Q23 (pág. 72)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2010.MARÇO

Q1 (pág. 73) Q11 (pág. 74) Q16 (pág. 75) Q17 (pág. 76) Q19 (pág. 77)  
Q22 (pág. 77)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2008.2

Q23 (pág. 79) Q24 (pág. 80) Q25 (pág. 78) Q27 (pág. 80) Q29 (pág. 81)  
Q30 (pág. 82) Q31 (pág. 83) Q32 (pág. 84)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - TRANSPETRO 2012.2

Q33 (pág. 83) Q35 (pág. 85) Q40 (pág. 85) Q44 (pág. 88) Q45 (pág. 86)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - TRANSPETRO 2011.3

Q23 (pág. 89) Q24 (pág. 87) Q41 (pág. 90) Q43 (pág. 90) Q44 (pág. 91)  
Q52 (pág. 92)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - TRANSPETRO 2008.2

Q28 (pág. 92)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - BR DISTRIBUIDORA 2011.1

Q39 (pág. 112) Q40 (pág. 113) Q41 (pág. 114) Q45 (pág. 115) Q46 (pág. 115)  
Q49 (pág. 116) Q50 (pág. 117)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - BR DISTRIBUIDORA 2010.ABRIL

Q24 (pág. 109) Q26 (pág. 110) Q27 (pág. 111)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - BR DISTRIBUIDORA 2010.JANEIRO

Q21 (pág. 102) Q22 (pág. 104) Q23 (pág. 103) Q25 (pág. 105) Q26 (pág. 106)  
Q29 (pág. 108)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - BR DISTRIBUIDORA 2008.1

Q23 (pág. 98) Q25 (pág. 97) Q26 (pág. 99) Q28 (pág. 100) Q30 (pág. 101)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS BIOCOMBUSTÍVEL 2010.JUNHO

Q22 (pág. 93) Q23 (pág. 95) Q25 (pág. 96)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - TERMORIO/TERMOMACAÉ/TERMOCEARÁ 2009.1

Q27 (pág. 94)

# AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Nesta seção você monitora o seu desempenho enquanto estuda esta apostila. **Todos os campos desta página são calculados automaticamente pelo PDF.** Utilize os leitores [Foxit PDF Reader](#) ou [Adobe Acrobat Reader](#) para um funcionamento adequado. Na maioria dos leitores de PDF de **celulares** estes recursos **não funcionam**.

## COMO UTILIZAR:

No cabeçalho de cada questão você encontrará 4 *checkboxes* (um **verde**, um **amarelo**, um **laranja** e um **vermelho**), como no exemplo abaixo:

QUESTÃO 1

À medida que você for estudando cada questão, marque um dos *checkboxes* (*apenas um por questão!*) segundo a seguinte lógica:

- Você acertou a questão sem precisar consultar a resolução.*
- Você quase acertou, mas precisou olhar a resolução por causa de algum detalhe.*
- Você tinha pouca ideia de como resolver, mas compreendeu perfeitamente a resolução.*
- Mesmo vendo a resolução, você ficou com alguma dúvida ou achou muito complicado.*

**Não se esqueça de salvar o PDF ao fechar!**

## ACOMPANHAMENTO:

Questões Estudadas:

Questões A Estudar:

Totalizações	Índice de Desempenho
	$I =$

### Avaliação do Seu Desempenho

$I \geq 8.5$  **Ótimo!** Você está dominando o conteúdo. Parabéns!

$7.0 \leq I < 8.5$  **Bom!** Você só precisa focar seus estudos em alguns pontos.

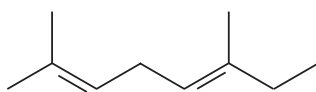
$5.0 \leq I < 7.0$  **Razoável.** Foque nas questões que marcou em laranja e vermelho.

$I < 5.0$  **Ruim.** Estude melhor o conteúdo teórico e volte a praticar.

## QUESTÃO 25

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - TRANSPETRO 2018

A estrutura química de um hidrocarboneto é representada abaixo:



A cadeia carbônica desse hidrocarboneto é

- (A) normal e homogênea
- (B) normal e insaturada
- (C) ramificada e homogênea
- (D) insaturada e heterogênea
- (E) ramificada e saturada

## RESOLUÇÃO

Cadeias carbônicas podem ser classificadas quanto a:

- I - **Fechamento da cadeia:** São ditas **abertas ou alifáticas** se o encadeamento dos átomos não sofrem fechamento, e ditas **fechadas ou cíclicas** caso formem um ciclo, anel ou núcleo.
- II - **Disposição dos átomos:** são ditas **normais, retas ou lineares** se o encadeamento dos átomos de carbono ocorre em uma sequência única, contendo apenas carbonos primários e secundários, e ditas **ramificadas** caso ocorram ramificações na cadeia, passando a contar com carbonos terciários ou quaternários também.
- III - **Tipo de ligação:** são ditas **saturadas** caso só existam ligações simples entre os átomos de carbono, e ditas **insaturadas** caso existam ligações duplas ou triplas entre eles.
- IV - **Natureza dos átomos:** são ditas **homogêneas** caso só existam átomos de carbono na cadeia e ditas **heterogêneas** caso existam outros átomos, como oxigênio, enxofre e nitrogênio - denominados heteroátomos.

O hidrocarboneto apresentado no enunciado possui cadeia aberta, duas ramificações, duas insaturações e não possui heteroátomo, portanto é **aberta, ramificada, insaturada e homogênea**.

ALTERNATIVA (C)

## QUESTÃO 38

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2014.2

O silício pode ser obtido a partir de uma matéria-prima muito abundante, o óxido de silício ( $\text{SiO}_2$ ). No processo, a matéria-prima é reduzida pela reação com carbono, segundo a equação abaixo.



Se, em uma certa condição experimental, obteve-se 787 kg de silício a partir de 2.000 kg de  $\text{SiO}_2$ , o rendimento percentual da reação foi de

- (A) 42,4%
- (B) 60,0%
- (C) 84,4%
- (D) 91,8%
- (E) 100%

Dado

$$M_{\text{Si}}: 28 \text{ g mol}^{-1}$$

$$M_{\text{O}}: 16 \text{ g mol}^{-1}$$

## RESOLUÇÃO

O rendimento da reação deve ser calculado dividindo-se a quantidade de produto obtida pela quantidade de produto que seria obtida se todo o reagente se convertesse em produto.

As massas molares de óxido de silício e de silício sólido são calculadas somando-se as massas atômicas dos átomos que compõem suas moléculas:

$$M_{\text{SiO}_2} = 1S + 2O = 28 + 2 \times 16 = 60 \text{ g/mol}$$

$$M_S = 1S = 28 \text{ g/mol}$$

Portanto, com 2000 kg de  $\text{SiO}_2$ , temos:

$$N_{\text{SiO}_2} = \frac{2000 \text{ kg}}{60 \text{ g/mol}} = \frac{2000 \text{ kg}}{60 \text{ kg/kmol}} = 33,33 \text{ kmol}$$

Se a reação fosse completa, com rendimento 100%, todo o  $\text{SiO}_2$  reagiria com C para produzir o mesmo número de mols de S ( $N_{S100\%}$ ).

$$N_{S100\%} = N_{\text{SiO}_2} = 33,33 \text{ kmol}$$

Porém, são produzidos apenas 787 kg de silício, que é igual à:

$$N_S = \frac{787 \text{ kg}}{28 \text{ g/mol}} = \frac{787 \text{ kg}}{28 \text{ kg/kmol}} = 28,10 \text{ kmol}$$

O rendimento percentual da reação ( $\eta$ ) é, portanto:

$$\eta = 100 \times \frac{N_S}{N_{S100\%}}$$

$$\eta = 100 \times \frac{28,10}{33,33}$$

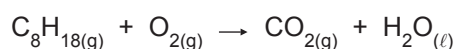
$$\eta = 84,4\%$$

ALTERNATIVA (C)

## QUESTÃO 51

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2013.1

Considere a reação de combustão completa de 285 g de octano com oxigênio em excesso, representada pela equação abaixo não balanceada.



Se o rendimento é de 100%, a massa de gás carbônico produzida, em gramas, é, aproximadamente, igual a

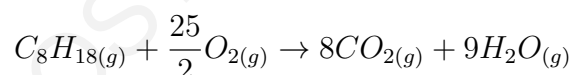
- (A) 110
- (B) 220
- (C) 440
- (D) 660
- (E) 880

Dado
$M(C_8H_{18}) = 114 \text{ g/mol}$
$M(CO_2) = 44 \text{ g/mol}$

## RESOLUÇÃO

Primeiramente, precisa-se balancear a equação química dada no enunciado. O método consiste em considerar um mol de combustível e, a partir da quantidade de átomos de carbono e hidrogênio, equalizar os mols antes e depois da seta. Como há 8 átomos de carbono e 18 átomos de hidrogênio na molécula de  $C_8H_{18}$ , são necessários 8 mol de  $CO_2$  ( $8 \times 1 = 8$  átomos de carbono) e 9 mol de  $H_2O$  ( $9 \times 2 = 18$  átomos de hidrogênio) para que estes elementos estejam equilibrados.

Com estes coeficientes no lado direito da equação, precisamos balancear os átomos de oxigênio. Com 8 mol de  $CO_2$  ( $8 \times 2 = 16$  átomos de oxigênio) e 9 mol de  $H_2O$  ( $9 \times 1 = 9$  átomos de oxigênio), totalizamos 25 átomos de oxigênio no lado direito da equação. Para termos os mesmos 25 átomos de oxigênio no lado esquerdo, devemos ter  $25/2$  mol de  $O_2$  ( $25/2 \times 2 = 25$ ). A reação química de combustão é representada, portanto, por:



A combustão completa, com 100% de rendimento, significa que todos os 285 g de octano estarão sendo consumidos e produzindo a quantidade estequiométrica de produtos. Assim, precisa-se determinar quantos mols de octano estão reagindo e, pela estequiometria, quantos mols de gás carbônico estão sendo produzidos.

A massa molecular do octano é dada e é de 114 g/mol. Portanto, o número de mols de octano reagindo é de:

$$n_{C_8H_{18}} = \frac{285 \text{ g}}{114 \text{ g/mol}} = 2,5 \text{ mol}$$

Portanto, a reação de 2,5 mols de octano produzirá  $2,5 \times 8 = 20$  mol de gás carbônico. Em massa, isso equivale a:

$$m_{CO_2} = (44 \text{ g/mol}) \times (20 \text{ mol})$$

$$m_{CO_2} = 880 \text{ g}$$

ALTERNATIVA (E)