

PETROBRAS E TRANSPETRO

ENGENHARIA DE PROCESSAMENTO
ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - PROCESSAMENTO (QUÍMICO)

REAÇÕES QUÍMICAS E CONCEITOS BÁSICOS

QUESTÕES RESOLVIDAS PASSO A PASSO



PRODUZIDO POR EXATAS CONCURSOS
www.exatas.com.br

ÍNDICE DE QUESTÕES

ENGENHARIA DE PROCESSAMENTO - CEBRASPE - PETROBRAS 2021

Q51 (pág. 1) Q52 (pág. 1) Q53 (pág. 1) Q56 (pág. 2) Q57 (pág. 2)
Q58 (pág. 2) Q59 (pág. 3) Q60 (pág. 4) Q114 (pág. 4) Q115 (pág. 4)
Q116 (pág. 5) Q117 (pág. 5) Q118 (pág. 6) Q119 (pág. 6) Q120 (pág. 7)

ENGENHEIRO(A) DE PROCESSAMENTO JÚNIOR - PETROBRAS 2018

Q68 (pág. 7) Q69 (pág. 8) Q70 (pág. 9)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - PROCESSAMENTO - TRANSPETRO 2018

Q34 (pág. 10) Q35 (pág. 11) Q36 (pág. 12) Q38 (pág. 14) Q56 (pág. 16)
Q59 (pág. 17)

ENGENHEIRO(A) DE PROCESSAMENTO JÚNIOR - PETROBRAS 2014/2

Q21 (pág. 19) Q22 (pág. 20) Q25 (pág. 30) Q26 (pág. 18) Q27 (pág. 21)
Q28 (pág. 23) Q29 (pág. 23) Q36 (pág. 24) Q66 (pág. 27) Q67 (pág. 29)
Q68 (pág. 25)

ENGENHEIRO(A) DE PROCESSAMENTO JÚNIOR - PETROBRAS 2012/1

Q30 (pág. 32) Q31 (pág. 33) Q33 (pág. 31) Q36 (pág. 34) Q37 (pág. 35)
Q38 (pág. 36) Q64 (pág. 37) Q69 (pág. 37) Q70 (pág. 38)

ENGENHEIRO(A) DE PROCESSAMENTO JÚNIOR - PETROBRAS 2010/2

Q21 (pág. 39) Q22 (pág. 40) Q26 (pág. 41) Q28 (pág. 42) Q29 (pág. 43)

ENGENHEIRO(A) DE PROCESSAMENTO JÚNIOR - PETROBRAS 2010/1

Q31 (pág. 45) Q32 (pág. 46) Q41 (pág. 47) Q42 (pág. 47) Q54 (pág. 49)
Q62 (pág. 50) Q70 (pág. 51)

ENGENHEIRO(A) DE PROCESSAMENTO JÚNIOR - PETROBRAS 2006

Q21 (pág. 52) Q23 (pág. 53) Q24 (pág. 54) Q25 (pág. 54) Q33 (pág. 55)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - PROCESSAMENTO - TRANSPETRO 2012

Q21 (pág. 56) Q22 (pág. 56) Q23 (pág. 57) Q25 (pág. 58) Q26 (pág. 59)
Q27 (pág. 60) Q28 (pág. 61) Q30 (pág. 61) Q31 (pág. 63) Q32 (pág. 63)
Q33 (pág. 64) Q34 (pág. 65) Q37 (pág. 66) Q38 (pág. 68) Q39 (pág. 69)
Q40 (pág. 70)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - PROCESSAMENTO - TRANSPETRO 2011

Q42 (pág. 71) Q43 (pág. 72) Q44 (pág. 73) Q45 (pág. 73) Q47 (pág. 74)
Q69 (pág. 75)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - PROCESSAMENTO - TRANSPETRO 2006

Q25 (pág. 76) Q30 (pág. 77) Q31 (pág. 78) Q32 (pág. 79) Q40 (pág. 80)

ENGENHEIRO(A) DE PROCESSAMENTO JÚNIOR - PETROQUÍMICA SUAPE 2011

Q32 (pág. 80) Q33 (pág. 81) Q34 (pág. 83) Q35 (pág. 83) Q38 (pág. 84)
Q56 (pág. 85) Q57 (pág. 86)

ENGENHEIRO(A) DE PROCESSAMENTO JÚNIOR - PETROBRAS BIOCOMBUSTÍVEL 2010

Q21 (pág. 87) Q24 (pág. 88) Q25 (pág. 89)

ENGENHEIRO(A) DE PROCESSAMENTO JÚNIOR - PETROQUÍMICA SUAPE 2009

Q31 (pág. 89) Q32 (pág. 90) Q33 (pág. 92) Q34 (pág. 93) Q35 (pág. 94)
Q57 (pág. 95) Q58 (pág. 96) Q59 (pág. 96) Q60 (pág. 97)

ENGENHEIRO(A) DE PROCESSAMENTO JÚNIOR - TERMOAÇU 2008

Q21 (pág. 98) Q22 (pág. 99) Q25 (pág. 100) Q41 (pág. 100) Q42 (pág. 101)

ENGENHEIRO(A) DE PROCESSAMENTO JÚNIOR - REFAP 2007

Q22 (pág. 101) Q23 (pág. 102) Q24 (pág. 103) Q26 (pág. 103) Q32 (pág. 104)
Q33 (pág. 105)

QUESTÕES RESOLVIDAS NESTA APOSTILA: 118

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 1

ENGENHARIA DE PROCESSAMENTO - CEBRASPE - PETROBRAS 2021

Com relação aos materiais gasosos e líquidos, julgue os itens seguintes.

- I) Apenas as partículas de materiais gasosos contêm energia cinética, razão por que se diferenciam das partículas de materiais líquidos.

RESOLUÇÃO

A energia cinética é a energia associada ao movimento de um corpo, à sua velocidade. **Todas as partículas possuem energia cinética pois, por menor que seja o grau, estão sempre em movimento.**

No caso dos gases, as partículas estão mais afastadas entre si e se movimentam com maior velocidade, portanto possuem mais energia cinética; em líquidos, já se encontram mais unidas e com uma quantidade intermediária de energia cinética; em sólidos, por fim, as partículas permanecem praticamente imóveis, mas ainda com quantidade baixa de movimento e, portanto, quantidade baixa de energia cinética.

AFIRMAÇÃO ERRADA

QUESTÃO 2

ENGENHARIA DE PROCESSAMENTO - CEBRASPE - PETROBRAS 2021

- II) Os materiais gasosos ocupam todo o espaço disponível e têm movimento livre.

RESOLUÇÃO

A **Teoria Cinética dos Gases**, à qual os gases ideais estão submetidos, lista algumas características fundamentais desses fluidos, entre elas as mencionadas na questão: gases são formados por moléculas que se movimentam desordenadamente e em alta velocidade (**movimento livre**); um gás contido em um recipiente **ocupará todo o espaço nele**, uma vez que suas moléculas movimentam-se em todas as direções.

Adicionalmente, outra característica importante mencionada na Teoria Cinética dos Gases é: as moléculas do gás possuem tamanho desprezível em relação à distância entre elas, portanto seu volume é desprezível em relação ao volume ocupado pelo gás.

AFIRMAÇÃO CERTA

QUESTÃO 3

ENGENHARIA DE PROCESSAMENTO - CEBRASPE - PETROBRAS 2021

- III) As partículas dos materiais gasosos apresentam alta velocidade, e os choques entre elas são inelásticos.

RESOLUÇÃO

Ainda sobre a **Teoria Cinética dos Gases** mencionada na questão 52, há outro postulado que estabelece que as colisões que entre moléculas do gás e entre as moléculas e a parede do recipiente são **perfeitamente elásticas**, ou seja, a energia cinética é conservada. Portanto, a afirmação está incorreta.

AFIRMAÇÃO ERRADA

QUESTÃO 85

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - PROCESSAMENTO - TRANSPETRO 2006

Em reator tubular de $1,2\text{m}^3$, uma reação irreversível de primeira ordem, conduzida a uma temperatura constante, alcança conversão de 90%. Qual o volume, em m^3 , do reator necessário para que a conversão atinja 99%?

- (A) 0,5 (B) 2,4 (C) 4,8 (D) 6,0 (E) 12

RESOLUÇÃO

O comprimento de um reator PFR pode ser dado pela seguinte expressão:

$$V = F_{ao} \int_0^{X_a} \frac{dX_a}{-r_a}$$

E a taxa de uma reação de primeira ordem vale:

$$-r_a = kC_a = kC_{ao}(1 - X_a)$$

Assim, a expressão completa é:

$$V = F_{ao} \int_0^{X_a} \frac{dX_a}{KC_{ao}(1 - X_a)} = \frac{F_{ao}}{KC_{ao}} \int_0^{X_a} \frac{dX_a}{(1 - X_a)} = -\frac{F_{ao}}{KC_{ao}} \ln(1 - X_a)$$

Com o primeiro conjunto de volume para conversão, podemos obter a relação entre as variáveis que não possuímos.

$$\begin{aligned} -\frac{F_{ao}}{KC_{ao}} &= \frac{V}{\ln(1 - X_a)} \\ \frac{F_{ao}}{KC_{ao}} &= -\frac{1,2}{\ln(1 - 0,9)} \\ \frac{F_{ao}}{KC_{ao}} &= -\frac{1,2}{\ln(0,1)} \\ \frac{F_{ao}}{KC_{ao}} &= \frac{1,2}{\ln(10)} \end{aligned}$$

No final da prova é fornecida uma tabela com os logaritmos naturais, logo:

$$\frac{F_{ao}}{KC_{ao}} = \frac{1,2}{2,3} \approx 0,52$$

Podemos usar este valor para descobrir o volume do reator para a conversão de 99%:

$$V = -0,52 \ln(1 - 0,99)$$

$$V = -0,52 \ln(0,01)$$

$$V = 0,52 \ln(100)$$

$$V = 0,52 \times 4,6$$

$$V \approx 2,4 \text{ m}^3$$

ALTERNATIVA (B)