

PETROBRAS E TRANSPETRO

ENGENHARIA MECÂNICA

METALURGIA

QUESTÕES RESOLVIDAS PASSO A PASSO



PRODUZIDO POR EXATAS CONCURSOS
www.exatas.com.br

ÍNDICE DE QUESTÕES

ENGENHARIA MECÂNICA - TRANSPETRO 2023 (CESGRANRIO)

Q66 (pág. 1) Q70 (pág. 2)

ENGENHARIA DE EQUIP. - MECÂNICA - PETROBRAS 2021 (CEBRASPE)

Q90 (pág. 4) Q91 (pág. 4) Q92 (pág. 5) Q93 (pág. 6) Q94 (pág. 7)
Q95 (pág. 8)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2018.1 (CESGRANRIO)

Q49 (pág. 9) Q50 (pág. 9) Q51 (pág. 10) Q52 (pág. 11) Q56 (pág. 12)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - MECÂNICA - TRANSPETRO 2018.1 (CESGRANRIO)

Q62 (pág. 13) Q64 (pág. 14) Q65 (pág. 14)

PROFISSIONAL JUNIOR - ENG. MECÂNICA - BR DISTRIBUIDORA 2014 (CESGRANRIO)

Q43 (pág. 15) Q44 (pág. 16) Q45 (pág. 17) Q46 (pág. 17) Q48 (pág. 18)
Q49 (pág. 19)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2014.2 (CESGRANRIO)

Q41 (pág. 24) Q42 (pág. 22) Q43 (pág. 20) Q44 (pág. 21) Q63 (pág. 23)
Q64 (pág. 25)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2012.1 (CESGRANRIO)

Q52 (pág. 26) Q53 (pág. 27) Q54 (pág. 27) Q55 (pág. 28)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2011 (CESGRANRIO)

Q41 (pág. 28) Q42 (pág. 29) Q43 (pág. 29) Q44 (pág. 30)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2010.1 (CESGRANRIO)

Q17 (pág. 31) Q30 (pág. 32) Q67 (pág. 30) Q69 (pág. 33)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2006 (CESGRANRIO)

Q48 (pág. 33) Q50 (pág. 34) Q52 (pág. 34) Q56 (pág. 35) Q57 (pág. 36)
Q58 (pág. 37) Q59 (pág. 37) Q60 (pág. 38)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. PLENO - MECÂNICA - PETROBRAS 2006 (CESGRANRIO)

Q53 (pág. 39) Q55 (pág. 39) Q56 (pág. 40) Q58 (pág. 41) Q60 (pág. 41)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. PLENO - MECÂNICA - PETROBRAS 2005 (CESGRANRIO)

Q27 (pág. 42) Q28 (pág. 43) Q29 (pág. 44) Q65 (pág. 44) Q66 (pág. 46)
Q67 (pág. 45) Q68 (pág. 46) Q69 (pág. 47) Q70 (pág. 47) Q71 (pág. 48)
Q75 (pág. 48) Q76 (pág. 49) Q77 (pág. 50) Q80 (pág. 50)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBIO 2010 (CESGRANRIO)

Q46 (pág. 53) Q47 (pág. 51) Q48 (pág. 52) Q49 (pág. 22) Q50 (pág. 53)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - TERMOAÇU 2008 (CESGRANRIO)

Q52 (pág. 54) Q53 (pág. 55) Q54 (pág. 56)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - REFAP 2007 (CESGRANRIO)

Q37 (pág. 55) Q38 (pág. 57) Q39 (pág. 58) Q40 (pág. 57)

ENGENHEIRO(A) DE MANUTENÇÃO PLENO - MECÂNICA - SUAPE 2011 (CESGRANRIO)

Q53 (pág. 59) Q54 (pág. 59) Q56 (pág. 60)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - MECÂNICA - TRANSPETRO 2012 (CESGRANRIO)

Q37 (pág. 60) Q38 (pág. 61) Q39 (pág. 62) Q40 (pág. 61) Q50 (pág. 63)
Q54 (pág. 64) Q55 (pág. 65)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - MECÂNICA - TRANSPETRO 2011 (CESGRANRIO)

Q21 (pág. 65) Q22 (pág. 66) Q36 (pág. 67) Q37 (pág. 68)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - MECÂNICA - TRANSPETRO 2008 (CESGRANRIO)

Q38 (pág. 68)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - MECÂNICA - TRANSPETRO 2006 (CESGRANRIO)

Q35 (pág. 69)

ENGENHEIRO(A) PLENO - MECÂNICA - TRANSPETRO 2006 (CESGRANRIO)

Q34 (pág. 70)

QUESTÕES RESOLVIDAS NESTA APOSTILA: 96

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 MECÂNICA - TRANSPETRO 2023 (CESGRANRIO)

Um aço eutetoide, ligado com manganês e níquel para melhorar sua temperabilidade, é austenitizado numa temperatura acima do eutetoide e resfriado rapidamente até a temperatura ambiente por imersão num banho de água fria, processo conhecido como têmpera.

O principal constituinte observado na microestrutura desse aço após esse tratamento térmico é a

- (A) austenita
- (B) cementita
- (C) ferrita
- (D) perlita
- (E) martensita

RESOLUÇÃO

No processo de têmpera, o aço é aquecido acima da temperatura eutetoide para formar a **austenita** (fase de alta temperatura) e, em seguida, resfriado rapidamente (normalmente por imersão em água ou óleo). O resfriamento rápido evita a formação das fases típicas de resfriamento lento (perlita ou bainita) e resulta na formação de uma fase metaestável chamada **martensita**.

Características da martensita:

- É formada pela transformação difusional da austenita em uma estrutura tetragonal de corpo centrado (CTC).
- A martensita é uma fase dura e frágil, resultante do rápido resfriamento, sendo responsável pela alta dureza dos aços temperados.
- A formação da martensita ocorre devido à rápida redução da temperatura, impedindo a difusão do carbono para formar cementita ou perlita.

- (A) INCORRETA. A austenita é a fase formada na etapa de aquecimento, mas ela não é mantida após o resfriamento rápido.
- (B) INCORRETA. A cementita é uma fase formada em resfriamentos mais lentos, como na perlita.
- (C) INCORRETA. A ferrita é uma fase típica de aços resfriados lentamente e não é formada no processo de têmpera.
- (D) INCORRETA. A perlita é formada em resfriamentos lentos e não ocorre na têmpera.
- (E) CORRETA. A martensita é o principal constituinte da microestrutura de um aço após o processo de têmpera.

ALTERNATIVA (E)

QUESTÃO 12

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2018.1 (CESGRANRIO)

Nos metais com estrutura cristalina cúbica de faces centradas (CFC), o fator de empacotamento atômico é

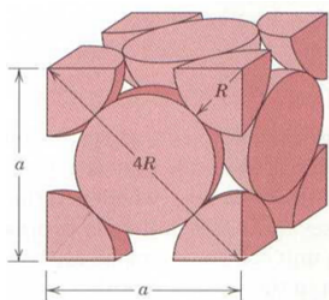
- (A) – 0,68
- (B) – 0,70
- (C) – 0,72
- (D) – 0,74
- (E) – 0,76

RESOLUÇÃO

O **fator de empacotamento atômico** (F_E) é a denominação do nível de ocupação por átomos de uma estrutura cristalina, que pode ser calculado da seguinte forma:

$$F_E = \frac{N V_A}{V_C}$$

Onde N é número de átomos que efetivamente ocupam a célula; V_A é o volume do átomo $\left(\frac{4}{3}\pi r^3\right)$ e V_C é o volume da célula unitária. Para uma estrutura CFC, os átomos se distribuem conforme a representação da figura abaixo.



Distribuição dos átomos para uma estrutura CFC

Pela figura é possível visualizar que a estrutura apresenta o número de átomos dentro da célula unitária igual a 1/8 de átomo nos vértices e 1/2 nas faces, assim:

$$N = \left(8 \times \frac{1}{8}\right) + \left(6 \times \frac{1}{2}\right)$$
$$N = 4$$

O volume da célula (V_C) é o volume de um cubo de aresta a , logo:

$$V_C = a^3 = (2 \times R \times \sqrt{2})^3 = 16\sqrt{2} R^3$$

Portanto o **fator de empacotamento** para uma estrutura CFC será:

$$F_E = \frac{4 \times \left(\frac{4}{3}\pi R^3\right)}{16\sqrt{2} R^3} = \frac{\pi}{3\sqrt{2}} \approx 0,74$$

Obs.: Como o candidato não dispõe de calculadora na hora da prova e as alternativas são muito próximas, provavelmente a banca queria avaliar se o candidato sabia este valor decorado. Portanto lembre-se que o fato de empacotamento para uma estrutura CCC é 0,68, para estruturas CFC e HC é 0,74.

ALTERNATIVA (D)