

**PETROBRAS**

**ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - MECÂNICA**

**ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - ÁREA: MECÂNICA**

# **METALURGIA**

**QUESTÕES RESOLVIDAS PASSO A PASSO**



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

# **ÍNDICE DE QUESTÕES**

---

## ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2018.1

Q49 (pág. 1) Q50 (pág. 1) Q51 (pág. 2) Q52 (pág. 3) Q56 (pág. 4)

## ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - ÁREA: MECÂNICA - TRANSPETRO 2018.1

Q62 (pág. 5) Q64 (pág. 6) Q65 (pág. 6)

## PROFISSIONAL JUNIOR - ENG. MECÂNICA - BR DISTRIBUIDORA 2014

Q43 (pág. 7) Q44 (pág. 8) Q45 (pág. 9) Q46 (pág. 9) Q48 (pág. 10)  
Q49 (pág. 11)

## ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2014.2

Q41 (pág. 16) Q42 (pág. 14) Q43 (pág. 12) Q44 (pág. 13) Q63 (pág. 15)  
Q64 (pág. 17)

## ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2012.1

Q52 (pág. 18) Q53 (pág. 19) Q54 (pág. 19) Q55 (pág. 20)

## ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2011

Q41 (pág. 20) Q42 (pág. 21) Q43 (pág. 21) Q44 (pág. 22)

## ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2010.1

Q17 (pág. 23) Q30 (pág. 24) Q67 (pág. 22) Q69 (pág. 25)

## ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2006

Q48 (pág. 25) Q50 (pág. 26) Q52 (pág. 26) Q56 (pág. 27) Q57 (pág. 28)  
Q58 (pág. 29) Q59 (pág. 29) Q60 (pág. 30)

## ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS PLENO - MECÂNICA - PETROBRAS 2006

Q53 (pág. 31) Q55 (pág. 31) Q56 (pág. 32) Q58 (pág. 33) Q60 (pág. 33)

## ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS PLENO - MECÂNICA - PETROBRAS 2005

Q27 (pág. 34) Q28 (pág. 35) Q29 (pág. 36) Q65 (pág. 36) Q66 (pág. 38)  
Q67 (pág. 37) Q68 (pág. 38) Q69 (pág. 39) Q70 (pág. 39) Q71 (pág. 40)  
Q75 (pág. 40) Q76 (pág. 41) Q77 (pág. 42) Q80 (pág. 42)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS BIOCOMBUSTÍVEL 2010

Q46 (pág. 45) Q47 (pág. 43) Q48 (pág. 44) Q49 (pág. 14) Q50 (pág. 45)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - MECÂNICA - TERMOAÇU 2008

Q52 (pág. 46) Q53 (pág. 47) Q54 (pág. 48)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - MECÂNICA - REFAP 2007

Q37 (pág. 47) Q38 (pág. 49) Q39 (pág. 50) Q40 (pág. 49)

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

Q53 (pág. 51) Q54 (pág. 51) Q56 (pág. 52)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - ÁREA: MECÂNICA - TRANSPETRO 2012

Q37 (pág. 52) Q38 (pág. 53) Q39 (pág. 54) Q40 (pág. 53) Q50 (pág. 55)  
Q54 (pág. 56) Q55 (pág. 57)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - ÁREA: MECÂNICA - TRANSPETRO 2011

Q21 (pág. 57) Q22 (pág. 58) Q36 (pág. 59) Q37 (pág. 60)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - ÁREA: MECÂNICA - TRANSPETRO 2008

Q38 (pág. 60)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - ÁREA: MECÂNICA - TRANSPETRO 2006

Q35 (pág. 61)

ENGENHEIRO(A) PLENO - ÁREA: MECÂNICA - TRANSPETRO 2006

Q34 (pág. 62)

QUESTÕES RESOLVIDAS NESTA APOSTILA: 88

## QUESTÃO 4

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2018.1

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

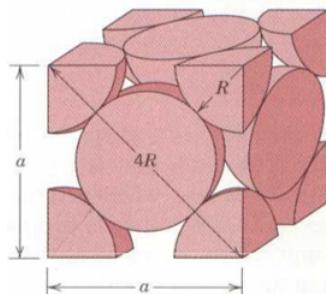
- (A) – 0,68
- (B) – 0,70
- (C) – 0,72
- (D) – 0,74
- (E) – 0,76

## 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 fator de empacotamento para uma estrutura CCC é 0,68, para estruturas CFC e HC é 0,74.*

ALTERNATIVA (D)

## QUESTÃO 38

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2006

Em relação às ligas de ferro-carbono e considerando um processo de resfriamento lento, afirma-se que, para teores de carbono:

- I - inferiores a 0,77%, as ligas de ferro-carbono são constituídas, à temperatura ambiente, de ferrita e perlita;
- II - entre 0,77% e 2,11%, as ligas de ferro-carbono são constituídas, à temperatura ambiente, de perlita e cementita;
- III - acima de 0,77%, as ligas de ferro-carbono são constituídas, à temperatura ambiente, de perlita e cementita.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmação(ões):

- (A) II, apenas.
- (B) I e II, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

## RESOLUÇÃO

- I - FALSA. Ligas ferro-carbono com teores de carbono menores que 0,008% apresentam em sua estrutura somente ferrita.
- II - VERDADEIRA. Aços hipereutetóides apresentam em sua estrutura perlita e cementita.
- III - FALSA. Ligas com mais de 2,11% de carbono não apresentam essa estrutura.

É sabido que as ligas ferro-carbono são consideradas aços apenas entre os teores de carbono de 0,008% e 2,11%. Abaixo de 0,008%, as ligas ferro-carbono apresentam somente ferrita em sua estrutura, se resfriadas lentamente até a temperatura ambiente, nunca apresentando perlita. Basta visualizar no diagrama, que em nenhum momento haverá cementita na estrutura resultante.

Já acima de 2,11%, as ligas ferro-carbono são denominadas ferros fundidos, e apresentam estruturas diferentes. Apenas o ferro fundido branco pode apresentar uma estrutura com perlita e cementita, e os demais ferros fundidos apresentam o carbono na forma de grafita.

ALTERNATIVA (A)