

PETROBRAS E TRANSPETRO

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

# QUÍMICA INORGÂNICA, ELETROQUÍMICA E EQUILÍBRIOS

QUESTÕES RESOLVIDAS PASSO A PASSO



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

# ÍNDICE DE QUESTÕES

---

## TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO - CEBRASPE - PETROBRAS 2023

Q48 (pág. 1) Q49 (pág. 2) Q50 (pág. 2) Q51 (pág. 3) Q52 (pág. 4)  
Q53 (pág. 4) Q54 (pág. 5) Q55 (pág. 6) Q56 (pág. 7) Q57 (pág. 12)

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

Q21 (pág. 8) Q22 (pág. 9) Q24 (pág. 9) Q42 (pág. 10) Q48 (pág. 11)

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

Q21 (pág. 13) Q35 (pág. 14) Q36 (pág. 14) Q39 (pág. 15) Q45 (pág. 16)  
Q46 (pág. 16)

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

Q22 (pág. 18) Q26 (pág. 19) Q27 (pág. 20) Q36 (pág. 22) Q38 (pág. 25)  
Q39 (pág. 26)

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

Q21 (pág. 27) Q24 (pág. 28) Q25 (pág. 29) Q26 (pág. 30) Q27 (pág. 31)

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

Q22 (pág. 32) Q23 (pág. 33) Q24 (pág. 34) Q25 (pág. 35) Q27 (pág. 35)  
Q30 (pág. 37)

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

Q26 (pág. 38) Q31 (pág. 39) Q32 (pág. 40)

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

Q21 (pág. 40) Q22 (pág. 41) Q23 (pág. 42) Q25 (pág. 43) Q26 (pág. 43)  
Q29 (pág. 44) Q30 (pág. 45) Q33 (pág. 45) Q48 (pág. 46)

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

Q28 (pág. 46) Q29 (pág. 47) Q31 (pág. 47) Q34 (pág. 48) Q35 (pág. 49)  
Q36 (pág. 49) Q40 (pág. 50)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2010.2

Q29 (pág. 51) Q33 (pág. 51) Q34 (pág. 52) Q35 (pág. 52) Q36 (pág. 53)  
Q37 (pág. 53) Q38 (pág. 54)

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

Q1 (pág. 55) Q3 (pág. 57) Q4 (pág. 58) Q5 (pág. 60) Q13 (pág. 61)  
Q14 (pág. 62) Q15 (pág. 63) Q18 (pág. 59) Q19 (pág. 64) Q21 (pág. 65)  
Q22 (pág. 66)

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

Q2 (pág. 67) Q3 (pág. 69) Q4 (pág. 68) Q5 (pág. 70) Q6 (pág. 71)  
Q7 (pág. 72) Q8 (pág. 72) Q9 (pág. 73) Q10 (pág. 74) Q12 (pág. 75)  
Q13 (pág. 71) Q14 (pág. 75) Q15 (pág. 76) Q20 (pág. 78) Q21 (pág. 77)  
Q23 (pág. 79)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2008.2

Q21 (pág. 79) Q22 (pág. 80) Q26 (pág. 81) Q28 (pág. 82)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - TRANSPETRO 2012.2

Q29 (pág. 83) Q30 (pág. 83) Q31 (pág. 84) Q32 (pág. 85) Q34 (pág. 86)  
Q36 (pág. 84) Q37 (pág. 87) Q38 (pág. 88) Q39 (pág. 88)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - TRANSPETRO 2011.3

Q25 (pág. 89) Q42 (pág. 90) Q45 (pág. 91) Q51 (pág. 91)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - TRANSPETRO 2008.2

Q27 (pág. 92) Q30 (pág. 93)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - BR DISTRIBUIDORA 2011.1

Q42 (pág. 94) Q43 (pág. 95) Q44 (pág. 97) Q47 (pág. 98) Q48 (pág. 96)

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

Q22 (pág. 99) Q23 (pág. 104) Q25 (pág. 101) Q28 (pág. 102) Q29 (pág. 103)  
Q30 (pág. 99)

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

Q24 (pág. 104) Q27 (pág. 105) Q28 (pág. 108)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - BR DISTRIBUIDORA 2008.1

Q21 (pág. 106) Q22 (pág. 109) Q27 (pág. 110) Q29 (pág. 111)

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

Q24 (pág. 112)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - TERMOBAHIA 2012.1

Q49 (pág. 113)

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

Q26 (pág. 113) Q28 (pág. 115) Q29 (pág. 116)

**QUESTÕES RESOLVIDAS NESTA APOSTILA: 133**

# 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 10

TÉCNICO(A) DE DUTOS E TERMINAIS - TRANSPETRO 2023

A distribuição eletrônica e a posição na tabela periódica, do elemento químico com número atômico 12, em seu estado fundamental, são, respectivamente,

Distribuição Eletrônica	Posição na Tabela Periódica
(A) $1s^2 2s^2 2p^4 3s^2$	2º período; grupo 2
(B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	2º período; grupo 3
(C) $1s^2 2s^2 2p^4 3s^2$	3º período; grupo 2
(D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	3º período; grupo 3
(E) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	3º período; grupo 2

## RESOLUÇÃO

A distribuição eletrônica de Linus Pauling divide a eletrosfera em **7 camadas eletrônicas (K, L, M, N, O, P e Q)**, que podem ser também numeradas de 1 a 7. Cada camada pode ser dividida em subníveis de energia: s (acomoda até 2 elétrons), p (acomoda até 6 elétrons), d (acomoda até 10 elétrons) e f (acomoda até 14 elétrons). Cada camada eletrônica contém determinado número de subníveis e, portanto, consegue acomodar um número diferente de elétrons, conforme pode ser observado no diagrama de Pauling, representado abaixo (o número de elétrons em cada subnível está representado em seu expoente):

Camadas ou níveis	Subníveis (s, p, d ou f)
K 1	$1s^2$
L 2	$2s^2$ $2p^6$
M 3	$3s^2$ $3p^6$ $3d^{10}$
N 4	$4s^2$ $4p^6$ $4d^{10}$ $4f^{14}$
O 5	$5s^2$ $5p^6$ $5d^{10}$ $5f^{14}$
P 6	$6s^2$ $6p^6$ $6d^{10}$
Q 7	$7s^2$

A questão cita um elemento químico de número atômico 12 (12 prótons) no estado fundamental (eletricamente neutro, ou seja, **número de prótons = número de elétrons**). Com esse dado e conhecendo o diagrama de Pauling, pode-se concluir que a distribuição eletrônica desse elemento é  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  (siga as setas do diagrama até somar 12 elétrons).

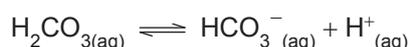
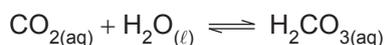
Na tabela periódica, os **períodos correspondem às linhas e os grupos, ou famílias, correspondem às colunas**. Um elemento que possui distribuição eletrônica até o nível 3 possui 3 camadas eletrônicas e, portanto, encontra-se no **3º período**; se o elemento possui 2 elétrons em sua última camada, está no **grupo 2**.

ALTERNATIVA (E)

## QUESTÃO 26

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2017.1

Um determinado sistema fechado contém metade do seu volume preenchido com água e, no volume acima, uma mistura de gás  $CO_2$  e gás inerte. No sistema, os equilíbrios apresentados a seguir estão envolvidos, sendo possível, por meio de válvulas, adicionar ou retirar gás, ou ainda adicionar pequenos volumes de solução.



A composição da solução e o efeito de eventuais perturbações deste sistema são tais que a(o)

- (A) introdução de mais gás carbônico na atmosfera acima da solução diminui a concentração de  $HCO_3^-(aq)$  na solução.
- (B) introdução de pequeno volume de solução de ácido sulfúrico diminui a quantidade de  $CO_{2(g)}$  na atmosfera.
- (C) adição de pequeno volume de solução de NaOH diminui a concentração de  $HCO_3^-$  no sistema.
- (D) diminuição da pressão da mistura gasosa acima da solução não altera o pH da solução.
- (E) aquecimento da solução aumenta o pH da solução.

## RESOLUÇÃO

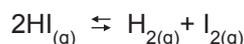
- (A) INCORRETA. A introdução de gás carbônico ( $CO_2$ ) na atmosfera gasosa causará um **aumento** na concentração de  $HCO_3^-(aq)$ , uma vez que esta adição desloca todos os equilíbrios para a direita, favorecendo assim, a formação de  $HCO_3^-(aq)$ .
- (B) INCORRETA. A introdução de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) na fase líquida irá aumentar a concentração de íons  $H^+$  na solução, deslocando todos os equilíbrios para a esquerda. Consequentemente, a quantidade de gás carbônico ( $CO_{2(g)}$ ) na atmosfera **aumenta** e não diminui.
- (C) INCORRETA. A adição de hidróxido de sódio ( $NaOH$ ) causará a neutralização do  $H^+$  pelos íons hidróxido ( $OH^-$ ) liberados pelo  $NaOH$  adicionado. Desta maneira, haverá uma redução na concentração de  $H^+$ , deslocando o terceiro equilíbrio para a direita, **favorecendo a formação** de  $HCO_3^-$ .
- (D) INCORRETA. A redução da pressão da mistura gasosa implica na redução da concentração de  $CO_{2(g)}$  na mesma. Assim, todos os equilíbrios serão deslocados para a esquerda, reduzindo a concentração de  $H^+$  e, assim, **umentando o pH**.
- (E) CORRETA. O aquecimento da solução reduz a solubilidade do  $CO_2$  no líquido, alterando o equilíbrio e reduzindo a concentração de  $CO_{2(aq)}$ . Desta maneira, os outros dois equilíbrios são deslocados para a esquerda, reduzindo assim a concentração de  $H^+$ , **umentando assim o pH**.

ALTERNATIVA (E)

## QUESTÃO 34

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2014.1

Em um reator de 10,0 L, numa certa temperatura, a reação de decomposição de 2,0 mol de ácido iodídrico (representada abaixo) tem 50% de rendimento.



O valor da constante de equilíbrio em termos de concentração ( $K_c$ ) da reação, na temperatura em questão, é

- (A) 0,025
- (B) 0,050
- (C) 0,10
- (D) 0,25
- (E) 0,50

## RESOLUÇÃO

A constante de equilíbrio em termos da concentração ( $K_c$ ) da reação é definida por:

$$K_c = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

Onde A e B são reagentes, C e D são produtos e a, b, c e d são os respectivos coeficientes estequiométricos. Para esta reação:

$$K_c = \frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$$

O enunciado fala que a decomposição de HI tem 50% de rendimento, ou seja, apenas a metade do HI inicialmente no reator será decomposto (1 mol). Assim, observando a estequiometria da reação, podemos calcular que este mol de HI será decomposto em 0,5 mol de  $\text{H}_2$  e 0,5 mol de  $\text{I}_2$ . Ao final da reação, portanto, teremos neste reator de 10 L a presença de 1 mol de HI, 0,5 mol de  $\text{H}_2$  e 0,5 mol de  $\text{I}_2$ .

$$[\text{HI}] = \frac{1 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0,1 \text{ mol/L}$$

$$[\text{H}_2] = \frac{0,5 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0,05 \text{ mol/L}$$

$$[\text{I}_2] = \frac{0,5 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0,05 \text{ mol/L}$$

A constante de equilíbrio será, portanto, igual a:

$$K_c = \frac{(0,05 \times 0,05)}{0,1^2}$$

$$K_c = 0,25$$

ALTERNATIVA (D)