

**Técnico em Laboratório / Química**

**Leia estas instruções:**

|    |   |
|----|---|
| 1  | Confira se os dados contidos na parte inferior desta capa estão corretos e, em seguida, assine no espaço reservado para isso. Caso se identifique em qualquer outro local deste Caderno, você será eliminado do Concurso. |
| 2  | Este Caderno contém, respectivamente, <b>uma</b> proposta de Redação e <b>trinta</b> questões de múltipla escolha, de Conhecimentos Específicos.  |
| 3  | Quando o Fiscal autorizar, confira se este Caderno está completo e se não apresenta imperfeição gráfica que impeça a leitura.<br>Se você verificar algum problema, comunique-o imediatamente ao Fiscal.                   |
| 4  | Na <b>Redação</b> , você será avaliado <b>exclusivamente</b> por aquilo que escrever dentro do espaço destinado ao texto definitivo.  |
| 5  | Escreva de modo legível. Dúvida gerada por grafia ou rasura implicará redução de pontos.  |
| 6  | Cada questão apresenta apenas uma resposta correta.   |
| 7  | Interpretar as questões faz parte da avaliação; portanto, não adianta pedir esclarecimentos aos Fiscais.  |
| 8  | Utilize, para rascunhos, qualquer espaço em branco deste Caderno e não destaque nenhuma folha.  |
| 9  | Os rascunhos e as marcações que você fizer neste Caderno não serão considerados para efeito de avaliação.   |
| 10 | Você dispõe de quatro horas, no máximo, para elaborar, em caráter definitivo, a Redação, responder às questões e preencher a Folha de Respostas.  |
| 11 | O preenchimento da Folha de Respostas é de sua inteira responsabilidade.  |
| 12 | Antes de retirar-se definitivamente da sala, devolva ao Fiscal a Folha de Respostas e este Caderno.   |

Assinatura do Candidato: \_\_\_\_\_

## Prova de Redação

*“A responsabilidade penal dos 18 anos de idade está em vigor no Brasil desde 1940 e é garantia constitucional consagrada na Carta Magna de 1988, com status de cláusula pétrea, portanto insuscetível de modificação sem grave afronta às conquistas democráticas deste país.”*

(Associação Brasileira de Magistrados, Promotores de Justiça e Defensores Públicos da Infância e da Juventude)  
Disponível em: <[www.promenino.org.br](http://www.promenino.org.br)>. Acesso em: 17 ago 2009.

A redução da idade de responsabilidade criminal, a fim de que menores infratores venham a ser punidos com mais rigor, ainda é alvo de polêmica e muita discussão no Brasil.

Para alguns, isso não impediria que eles continuassem praticando delitos, pois o *Estatuto da Criança e do Adolescente* é muito tolerante. Outros, contrariamente, afirmam que a diminuição da maioridade penal inibiria, e muito, a prática de crimes graves e da violência em geral.

Em breve, o jornal “Debates Contemporâneos” publicará três artigos de opinião. Cada um deles adotará um ponto de vista diferente.

Com o intuito de desencadear o debate, o jornal questiona:

**Será que a redução da maioridade penal intimidaria os menores que pretendem transgredir a lei?**

Um dos articulistas será você. Produza, então, um texto argumentativo no qual você concorde com essa possibilidade ou discorde dela. Se preferir, assuma um posicionamento intermediário (concordância parcial ou discordância parcial).

Obrigatoriamente, o artigo deverá apresentar **dois argumentos** que fundamentem seu ponto de vista. Também deverá atender aos requisitos abaixo:

- estar inserido no espaço destinado à versão definitiva;
- ter um título;
- ser redigido em prosa (e não em versos);
- obedecer ao padrão culto da língua portuguesa (considere as normas ortográficas vigentes até 31/12/2008);
- observar estas delimitações: mínimo de 15 linhas; máximo de 30 linhas.

### **Observação:**

Embora se trate de um artigo de opinião, **NÃO ASSINE O TEXTO** (nem mesmo com pseudônimo).

ESPAÇO DESTINADO À REDAÇÃO DEFINITIVA

|   | Título |
|---|--------|
| 1 |        |
| 2 |        |
| 3 |        |
| 4 |        |
| 5 |        |
| 6 |        |
| 7 |        |
| 8 |        |



|    |  |
|----|--|
| 9  |  |
| 10 |  |
| 11 |  |
| 12 |  |
| 13 |  |
| 14 |  |
| 15 |  |
| 16 |  |
| 17 |  |
| 18 |  |
| 19 |  |
| 20 |  |
| 21 |  |
| 22 |  |
| 23 |  |
| 24 |  |
| 25 |  |
| 26 |  |
| 27 |  |
| 28 |  |
| 29 |  |
| 30 |  |

**NÃO assine a Redação.**



## Conhecimentos Específicos ⇔ 01 a 30

- 01.** Balança analítica é um tipo de balança utilizado em laboratórios de química quando se necessita pesar com exatidão e precisão. Em relação a esse tipo de balança, essas características são verificadas quando se consegue medir, pelo menos
- A) 0,1 do miligrama.                      C) 0,1 do decigrama.  
B) 0,1 do grama.                         D) 0,1 do centigrama.
- 02.** Medidas de densidade são úteis na calibração de vidrarias de laboratório. Para medir densidades de líquidos, é necessário ter no laboratório
- A) uma bureta automática e um pesa-filtro.  
B) uma balança e um condensador.  
C) uma balança e um picnômetro.  
D) uma bureta automática e um picnômetro.
- 03.** Um técnico precisa preparar 100 mL de uma solução de HCl com  $\text{pH} = 2$  e, no laboratório, ele dispõe de uma solução de HCl 0,25 mol/L.  
O volume dessa última solução que ele deverá medir para obter a solução de que precisa é:
- A) 20 mL                      B) 2 mL                      C) 40 mL                      D) 4 mL
- 04.** No laboratório em que trabalha, um técnico encontrou dois recipientes com restos de soluções. Num deles, havia 200 mL de uma solução de NaOH 0,1 mol/L e, em outro, 50 mL de uma solução de NaOH 0,4 mol/L.  
A concentração, em mol/L, da solução obtida pela mistura das que foram encontradas é:
- A) 0,24                      B) 0,16                      C) 0,12                      D) 0,08
- 05.** São instrumentos de laboratório utilizados para medir volumes com precisão:
- A) cadinho, pipeta, proveta, bureta.  
B) pipeta, erlenmeyer, proveta, béquer.  
C) proveta, pipeta, bureta, balão volumétrico.  
D) balão volumétrico, erlenmeyer, pipeta, béquer.
- 06.** Alguns elementos químicos, como Cl, S e P, podem formar vários tipos de ácidos oxigenados. Um exemplo é o HClO, que contém o elemento Cl.  
O nome dessa substância é:
- A) ácido hipocloroso                      C) ácido clórico  
B) ácido cloroso                         D) ácido perclórico
- 07.** A limpeza de material de laboratório nem sempre é muito simples. Muitas vezes, necessita-se muito mais que água e detergente. Por isso é importante ter, no laboratório, algumas soluções especiais, ditas de limpeza.  
Em relação à limpeza do material de laboratório, é correto afirmar:
- A) Para a remoção de substâncias orgânicas, como óleos e graxas, é necessário utilizar-se solução ácida.  
B) Soluções de limpeza não apresentam problemas quanto a descarte, pois se tornam inertes após serem utilizadas.  
C) Após a utilização de soluções de limpeza, não é necessário o uso de água para enxágüe, já que, para o material tornar-se limpo, o uso da solução de limpeza já é suficiente.  
D) Solução alcalina de permanganato e solução de hidroxilamina são úteis para remover impurezas relativas a substâncias orgânicas e inorgânicas.

08. Uma solução de cloreto de sódio apresenta uma razão peso/volume expressa em termos percentuais de 1%. Para se expressar a concentração dessa mesma solução em termos de partes por milhão, deve-se escrever:

- A) 1.000 ppm                      B) 10.000 ppm                      C) 100 ppm                      D) 100.000 ppm

09. São exemplos de substâncias utilizadas como desidratantes, em dessecadores:

- A) cloreto de magnésio e sílica gel.  
B) ácido sulfúrico e cloreto de cálcio.  
C) ácido sulfúrico e cloreto férrico.  
D) sílica gel e cloreto de alumínio.

10. As afirmativas a seguir referem-se à manipulação do ácido sulfúrico concentrado, na preparação de solução aquosa 5 mol/L.

|     |  |
|-----|--|
| I   | Utilizar-se capela não é obrigatório.        |
| II  | Utilizar-se banho de gelo é necessário.      |
| III | Utilizar-se balança é recomendado.           |
| IV  | Utilizar-se pipetas graduadas é recomendado. |

Estão corretas as afirmativas:

- A) III e IV                      B) II e III                      C) I e II                      D) I e IV

11. As afirmativas a seguir referem-se ao uso de papel de filtro, material muito útil num laboratório de química.

|     |   |
|-----|---|
| I   | Há os qualitativos, cuja filtração é rápida, e os quantitativos, cuja filtração é lenta.            |
| II  | A maneira de se dobrar o papel de filtro depende da finalidade para a qual ele será utilizado.      |
| III | Papel de filtro quantitativo é aquele cujo resíduo obtido por incineração precisa ser quantificado. |
| IV  | O papel de filtro deve ser movido durante a filtração, para torná-la mais rápida.                   |

Estão corretas:

- A) I e II                      B) II e III                      C) III e IV                      D) I e IV

Responda às questões 12 e 13, considerando a informação a seguir.

O permanganato de potássio é uma substância bastante útil tanto na indústria química quanto nos laboratórios de química. A reação não-balanceada representada a seguir é um exemplo de uma das aplicações dessa substância na análise química.



12. Em relação a essa equação, é correto afirmar:

- A) Como o número de oxidação do ferro aumenta, o íon ferroso é o agente oxidante.  
B) Para que essa reação aconteça, é necessário que sete mols de elétrons sejam transferidos de cada mol de manganês para cada mol de ferro.  
C) Após o balanceamento, observa-se que o meio torna-se fortemente alcalino.  
D) Um dos produtos da reação balanceada é a água.

13. Após obtida a equação balanceada, o coeficiente estequiométrico para o íon ferroso é:

- A) 4                                      B) 2                                      C) 3                                      D) 5

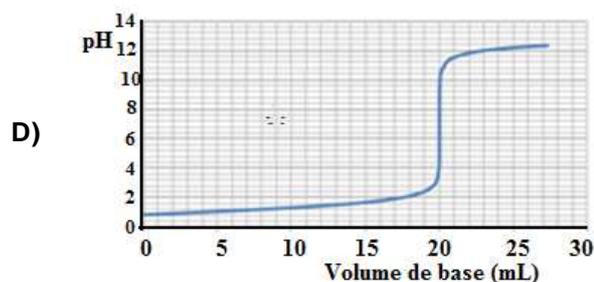
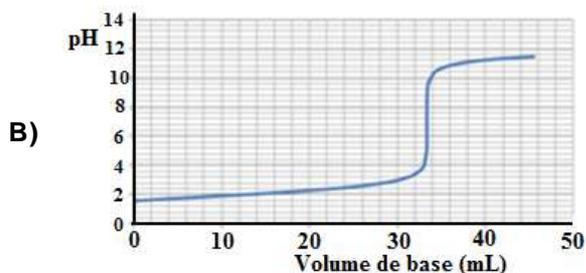
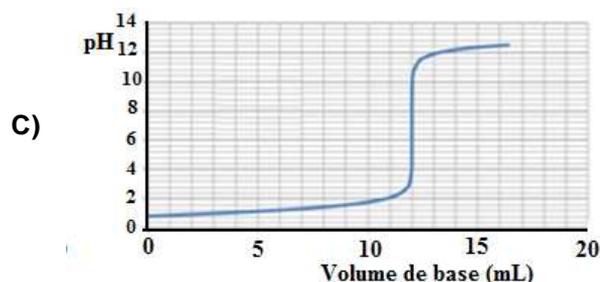
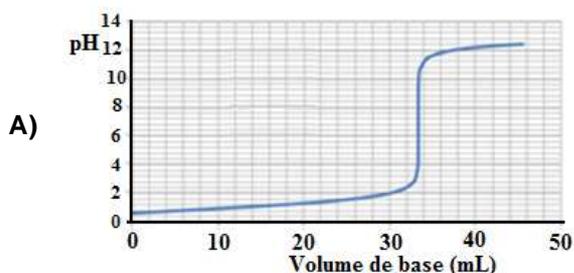
14. Para ser utilizada como um padrão primário, uma substância deve ter as seguintes características:

- A) massa molecular elevada, estabilidade térmica e baixa solubilidade.  
B) massa molecular elevada, estabilidade ao ar e ao calor.  
C) alta pureza, estabilidade térmica e baixa solubilidade.  
D) alta pureza, sensibilidade à umidade e alta solubilidade.

15. Na preparação de uma solução de HCl a 10% são necessárias as operações:

- A) dissolução e diluição.                                      C) diluição e aferição.  
B) pesagem e diluição.                                      D) dissolução e aferição.

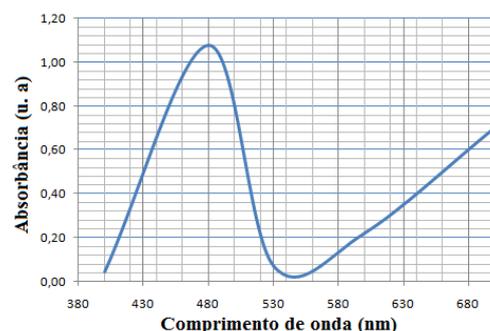
16. Dentre as curvas apresentadas abaixo, a que representa a titulação pHmétrica de 20 mL de uma solução 0,25 mol/L de HCl com uma solução 0,15 mol/L de NaOH é:



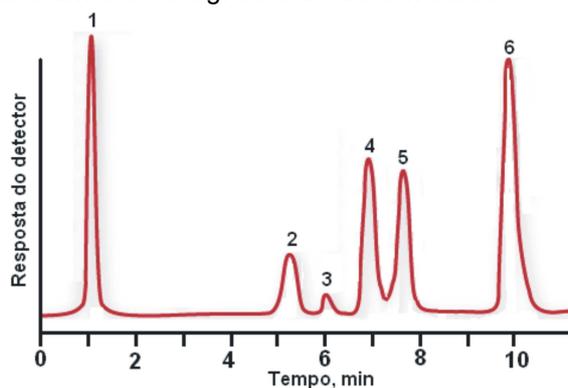
17. A figura ao lado representa o espectro de absorção, na região do visível, de uma determinada substância colorida.

Sabendo-se que a largura da cubeta usada na medida foi 1,0 cm e que o valor de  $\epsilon$  é  $10.800 \text{ cm} \cdot \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  para o comprimento de onda igual a 480 nm, conclui-se que a concentração, em mol/L, da substância analisada é

- A)  $1,5 \times 10^{-5}$ .  
B)  $3,0 \times 10^{-4}$ .  
C)  $1,0 \times 10^{-4}$ .  
D)  $2,8 \times 10^{-6}$ .



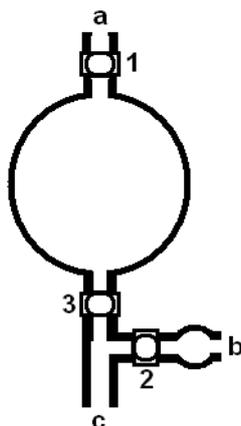
18. A figura abaixo representa um cromatograma de determinada amostra.



Em relação a essa figura, é correto afirmar:

- A) A substância 1 apresenta o maior tempo de retenção.
- B) A amostra analisada é constituída por uma substância com 6 grupos funcionais diferentes.
- C) A amostra é uma mistura que contém 6 substâncias diferentes, e as substâncias 4 e 5 são isômeros óticos.
- D) A substância que interage mais fortemente com a coluna apresenta tempo de retenção igual a 10 minutos.

19. O pipetador tipo pêra, ilustrado na figura abaixo, é constituído de um corpo central (câmara de ar) integrado a um sistema de três válvulas.



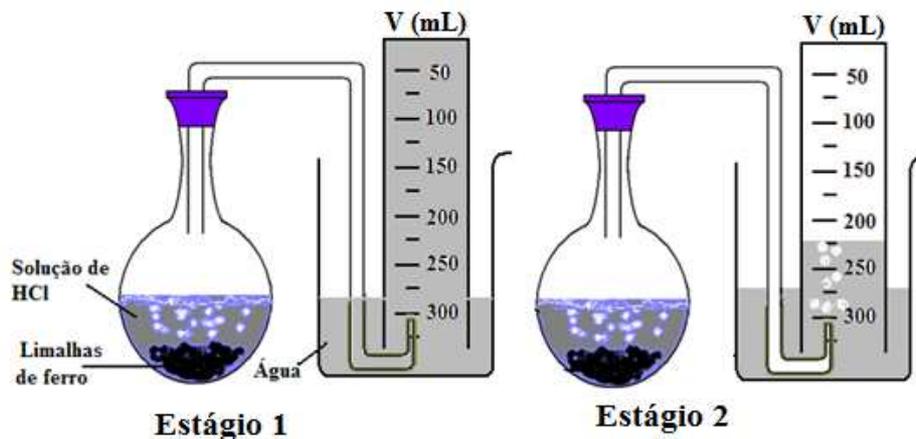
Considere as afirmativas seguintes, em relação ao funcionamento desse instrumento.

|     |  |
|-----|--|
| I   | O orifício <b>a</b> é usado para conexão com uma pipeta, e a válvula <b>1</b> para a sucção de líquidos.   |
| II  | A válvula <b>3</b> é usada para a sucção de líquidos, e o orifício <b>b</b> para a entrada de ar durante os processos de aferição e transferência de líquidos. |
| III | A conexão com uma pipeta deve ser feita no orifício <b>c</b> , e a válvula <b>1</b> deve ser usada para esvaziamento da câmara de ar.                          |
| IV  | A válvula <b>2</b> é usada para a sucção de líquidos, e a pipeta deve ser conectada ao orifício <b>b</b> .   |

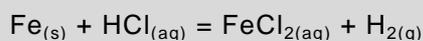
Estão corretas as afirmativas:

- A) I e II
- B) II e III
- C) I e IV
- D) II e IV

20. O sistema representado pela figura abaixo foi usado para a reação de HCl com ferro metálico.



A reação envolvida está representada a seguir:



A massa de ferro, em g, necessária para o sistema mudar do estágio 1 para o 2 é, **aproximadamente**:

- A) 0,56  
B) 0,28  
C) 5,6  
D) 2,8
21. São fenômenos que ocorrem com a amostra na chama durante uma análise por fotometria de chama:
- A) dessolvatação, vaporização, dissociação, excitação e emissão.  
B) destilação, vaporização, complexação, neutralização e absorção.  
C) vaporização, absorção, fusão, neutralização e aspiração.  
D) evaporação, nebulização, dissociação, precipitação e emissão.
22. Para a determinação da concentração de soluções de ferro, em misturas de  $\text{Fe}^{2+}$  e  $\text{Fe}^{3+}$  por potenciometria, o eletrodo indicador metálico mais adequado é o de
- A) ferro.  
B) platina.  
C) prata.  
D) cobre.
23. Dentre as técnicas mencionadas abaixo, a mais indicada para se fazer a análise dos componentes de uma fumaça de cigarro é a
- A) potenciometria.  
B) espectrofotometria na região do uv-visível.  
C) cromatografia gasosa.  
D) fotometria de chama.

Para responder às questões 24 e 25, considere a seguinte situação.

Um técnico fez a análise de uma emulsão de leite de magnésia, por gravimetria, seguindo este procedimento: pesou 05 cadinhos de porcelana, previamente secos termicamente, até manterem peso constante; em seguida, agitou a emulsão e pesou 1,0 g desta em cada cadinho. Após a calcinação, as massas de óxido formadas foram, respectivamente, 50,4; 50,7; 51,0; 50,4 e 51,0 mg.

24. A densidade da emulsão era igual a 1,0 g/L, e a reação ocorrida na calcinação foi



Nesse caso, a massa de hidróxido de magnésio, em mg, em 15 mL do leite de magnésia analisado, era **aproximadamente**:

- A) 900
- B) 1200
- C) 1000
- D) 1100

25. Sabendo-se que o rótulo presente no frasco do leite de magnésia indicava um teor de hidróxido de magnésia igual a 1200 mg por 15 mL de emulsão, o percentual de erro apresentado pela medida era **aproximadamente**:

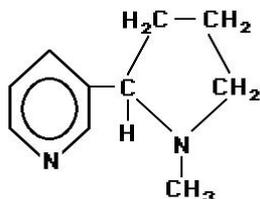
- A) 16
- B) 0
- C) 8
- D) 24

26. Após dissolverem-se 6,5 g de um sal de massa molar igual a 65 g/mol em 100 mL de água destilada, o pH da solução formada foi igual a 9.

Em relação ao sal em questão, é correto afirmar que ele foi obtido a partir de

- A) um ácido fraco e que a constante de hidrólise é  $1 \times 10^{-5}$ .
- B) um ácido fraco e que a constante de hidrólise é  $1 \times 10^{-10}$ .
- C) uma base fraca e que a constante de hidrólise  $1 \times 10^{-10}$ .
- D) uma base fraca e que a constante de hidrólise  $1 \times 10^{-5}$ .

27. A figura abaixo representa a estrutura da nicotina.



Com base nessa estrutura, é correto afirmar que a nicotina

- A) apresenta apenas um carbono terciário.
- B) apresenta duas ligações PI.
- C) apresenta a fórmula química  $\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{N}_2$ .
- D) possui uma cadeia homocíclica.

28. A figura abaixo representa um sistema usado em processos de separação.



É correto afirmar que esse sistema

- A) permite a separação de sólidos e líquidos em misturas homogêneas.
  - B) é usado para separar misturas heterogêneas de substâncias sólidas e substâncias líquidas.
  - C) é usado para separar componentes de misturas azeotrópicas.
  - D) é usado somente para separar líquidos miscíveis que apresentam pontos de ebulição diferentes.
29. Um bloco de gelo é composto por moléculas de água, as quais se mantêm fortemente unidas devido a interações do tipo
- A) dipolo induzido-dipolo permanente.
  - B) ligação covalente.
  - C) ligações iônicas.
  - D) ligações de hidrogênio.
30. Uma amostra de 7 gramas de uma liga metálica composta por alumínio, magnésio e cobre foi tratada, para determinação de sua composição. Na primeira etapa, o alumínio foi dissolvido em uma solução de hidróxido, e o resíduo obtido pesou 2,8 g. Na segunda etapa, o material foi tratado com ácido clorídrico, para dissolução do magnésio, e o resíduo pesou 0,7 g. Nessa amostra, os percentuais de Al, Mg e Cu foram, **respectivamente**:
- A) 10, 30 e 60.
  - B) 60, 30 e 10.
  - C) 20, 30 e 50.
  - D) 50, 30 e 20.



## TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

|   | 1                 | 2                 | 3                | 4                  | 5                  | 6                  | 7                  | 8                  | 9                  | 10                 | 11                 | 12                | 13                | 14                | 15                | 16                | 17                | 18                |       |
|---|-------------------|-------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|
|   | IA                | IIA               | IIIB             | IVB                | VB                 | VIB                | VIIIB              | VIIIIB             |                    |                    |                    | IB                | IIB               | IIIA              | IVA               | VA                | VIA               | VIIA              | VIIIA |
| 1 | 1<br>H<br>1,0     |                   |                  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                   |                   |                   |                   |                   |                   | 2<br>He<br>4,0    |       |
| 2 | 3<br>Li<br>7,0    | 4<br>Be<br>9,0    |                  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                   | 5<br>B<br>11,0    | 6<br>C<br>12,0    | 7<br>N<br>14,0    | 8<br>O<br>16,0    | 9<br>F<br>19,0    | 10<br>Ne<br>20,0  |       |
| 3 | 11<br>Na<br>23,0  | 12<br>Mg<br>24,0  |                  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                   | 13<br>Al<br>27,0  | 14<br>Si<br>28,0  | 15<br>P<br>31,0   | 16<br>S<br>32,0   | 17<br>Cl<br>35,5  | 18<br>Ar<br>40,0  |       |
| 4 | 19<br>K<br>39,0   | 20<br>Ca<br>40,0  | 21<br>Sc<br>45,0 | 22<br>Ti<br>48,0   | 23<br>V<br>51,0    | 24<br>Cr<br>52,0   | 25<br>Mn<br>55,0   | 26<br>Fe<br>56,0   | 27<br>Co<br>57,0   | 28<br>Ni<br>59,0   | 29<br>Cu<br>63,5   | 30<br>Zn<br>65,5  | 31<br>Ga<br>69,5  | 32<br>Ge<br>72,5  | 33<br>As<br>75,0  | 34<br>Se<br>79,0  | 35<br>Br<br>80,0  | 36<br>Kr<br>84,0  |       |
| 5 | 37<br>Rb<br>85,5  | 38<br>Sr<br>87,5  | 39<br>Y<br>89,0  | 40<br>Zr<br>91,0   | 41<br>Nb<br>93,0   | 42<br>Mo<br>96,0   | 43<br>Tc<br>(97)   | 44<br>Ru<br>101,0  | 45<br>Rh<br>103,0  | 46<br>Pd<br>106,5  | 47<br>Ag<br>108,0  | 48<br>Cd<br>112,5 | 49<br>In<br>115,0 | 50<br>Sn<br>118,5 | 51<br>Sb<br>122,0 | 52<br>Te<br>127,5 | 53<br>I<br>127,0  | 54<br>Xe<br>131,5 |       |
| 6 | 55<br>Cs<br>133,0 | 56<br>Ba<br>137,5 | *<br>La          | 72<br>Hf<br>178,5  | 73<br>Ta<br>181,0  | 74<br>W<br>184,0   | 75<br>Re<br>186,0  | 76<br>Os<br>190,0  | 77<br>Ir<br>192,0  | 78<br>Pt<br>195,0  | 79<br>Au<br>197,0  | 80<br>Hg<br>200,5 | 81<br>Tl<br>204,5 | 82<br>Pb<br>207,0 | 83<br>Bi<br>209,0 | 84<br>Po<br>(209) | 85<br>At<br>(210) | 86<br>Rn<br>(222) |       |
| 7 | 87<br>Fr<br>(223) | 88<br>Ra<br>(226) | **<br>Ac         | 104<br>Rf<br>(261) | 105<br>Db<br>(262) | 106<br>Sg<br>(266) | 107<br>Bh<br>(264) | 108<br>Hs<br>(277) | 109<br>Mt<br>(268) | 110<br>Ds<br>(271) | 111<br>Rg<br>(272) |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |       |

### \*SÉRIE DOS LANTANÍDIOS

|                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 57<br>La<br>139,0 | 58<br>Ce<br>140,0 | 59<br>Pr<br>141,0 | 60<br>Nd<br>144,0 | 61<br>Pm<br>(145) | 62<br>Sm<br>150,5 | 63<br>Eu<br>152,0 | 64<br>Gd<br>157,5 | 65<br>Tb<br>159,0 | 66<br>Dy<br>162,5 | 67<br>Ho<br>165,0 | 68<br>Er<br>167,5 | 69<br>Tm<br>170,0 | 70<br>Yb<br>173,0 | 71<br>Lu<br>175,0 |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|

### \*\*SÉRIE DOS ACTINÍDIOS

|                   |                   |                   |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                    |                    |                  |                    |
|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| 89<br>Ac<br>(227) | 90<br>Th<br>232,0 | 91<br>Pa<br>(231) | 92<br>U<br>238,0 | 93<br>Np<br>(237) | 94<br>Pu<br>(244) | 95<br>Am<br>(243) | 96<br>Cm<br>(247) | 97<br>Bk<br>(247) | 98<br>Cf<br>(251) | 99<br>Es<br>(252) | 100<br>Fm<br>(257) | 101<br>Md<br>(258) | 102<br>No<br>259 | 103<br>Lr<br>(262) |
|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|

|   |
|---|
| <b>Nº Atômico</b>                           |
| <b>SÍMBOLO</b>                              |
| <b>Massa Atômica</b><br>(arredondada ± 0,5) |

Fonte: IUPAC, 2005.

## CONSTANTES FÍSICAS

|   |   |
|---|---|
| Volume molar do gás ideal:                | 22,4 L (1 atm e 273 K)                              |
| Constante de Avogadro:                    | $6,02 \times 10^{23}$ /mol                          |
| Constante de Faraday (F):                 | 96.500 C/mol  |
| Constante de ionização da água ( $K_w$ ): | $10^{-14}$ mol <sup>2</sup> /L <sup>2</sup> (298 K) |
| Constante universal dos gases (R):        | 0,082 L.atm/(mol.K)                                 |