

TÉCNICO(A) QUÍMICO JÚNIOR

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 60 (sessenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS BÁSICOS				CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS					
LÍNGUA PORTUGUESA		MATEMÁTICA		Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3	
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 40	1,0 cada	41 a 50	1,0 cada	51 a 60	1,0 cada

b) **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

- 02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique o fato **IMEDIATAMENTE** ao fiscal.
- 03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, a caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta.
- 04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A **LEITORA ÓTICA** é sensível a marcas escuras, portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.
- Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)
- 05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado em suas margens superior e/ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.
- 06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.
- 07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.
- 08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:
- se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
 - se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
 - não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- Obs.** O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.
- 09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.
- 10 - Quando terminar, entregue ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES**, o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.
- 11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS**, incluído o tempo para a marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**.
- 12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

LÍNGUA PORTUGUESA

Texto I

O fenômeno urbano: passado, presente e futuro

As cidades surgiram como parte integrante das sociedades agrícolas. Cerca de dois mil anos antes da era cristã, as cidades egípcias de Mênfis e Tebas já se constituíam em núcleos urbanos que abrigavam milhares de habitantes. Outras surgiram nos vales fluviais da Mesopotâmia, da Índia e da China. Elas se caracterizavam por concentrar atividades não agrícolas, sendo locais de culto e de administração. No entanto, comportavam-se apenas como complemento do mundo rural, pois não tinham funções ligadas à produção. Isso foi válido também para as cidades gregas e romanas e mesmo para as cidades da Idade Média. Com o tempo e o surgimento do comércio de longa distância, os núcleos urbanos passaram a ter a função de entrepostos comerciais.

A Revolução Industrial representou uma transformação radical das cidades. Com a indústria, o núcleo produtivo das sociedades concentrou-se geograficamente e transferiu-se para o meio urbano. À nova função de produção de mercadorias juntaram-se as funções urbanas anteriores, de administração e comércio. Essas “novas” cidades difundiram-se inicialmente pela Europa e pela América do Norte, e depois por todos os continentes. Elas passaram a abrigar uma parte crescente da força de trabalho, originária principalmente das áreas rurais.

No século XX, as cidades transformaram-se ainda mais, como consequência do crescimento das atividades industriais e da expansão do setor de serviços. Mais do que nunca, no raiar do século XXI, a cidade se tornou um polo irradiador de comércio, serviços e informações. Com essas funções, ela se consolidou como centro de organização do espaço geográfico.

O mundo atual vive um acelerado processo de urbanização. Atualmente, mais da metade dos quase 7 bilhões de habitantes do planeta já reside em centros urbanos. Por volta de 1950, apenas 30% das pessoas do mundo moravam nas cidades. No início do século XIX, as cidades não abrigavam sequer 2% da população mundial. Segundo a ONU, em 2025 pouco mais de 60% do contingente demográfico total do mundo morará em cidades. [...]

OLIC, Nelson B. **O fenômeno urbano: passado, presente e futuro**. Disponível em: <http://www.clubemundo.com.br/revista-pangea/show_news.asp?n=393&ed=4>. Acesso: 6 maio 2012. Adaptado.

1

Com base nas informações contidas no Texto I, conclui-se que

- (A) a transformação das cidades, no século passado, gerou graves problemas, entre os quais, o aumento da criminalidade.
- (B) a Revolução Industrial foi um dos fatores de crescimento dos centros urbanos e da migração de pessoas do campo para a cidade.
- (C) as novas cidades industrializadas se organizaram exclusivamente a partir da produção de bens para o consumo.
- (D) as cidades da antiguidade se desenvolveram a partir de suas vocações econômicas, fato que já ocorria cerca de dois mil anos antes de Cristo.
- (E) o processo de concentração de habitantes em centros urbanos tende a se estabilizar em 60% por volta de 2025.

2

O par de palavras em destaque apresenta o mesmo sentido e tem seu valor indicado entre parênteses, **EXCETO** em:

- (A) “As cidades surgiram **como** parte integrante das sociedades agrícolas”. (l. 1-2)
“ela se consolidou **como** centro de organização” (l. 32-33)
 (“**na qualidade de**”)
- (B) “sendo locais **de** culto ” (l. 8)
“e **de** administração.” (l. 8)
 (“**próprios para**”)
- (C) “Isso foi válido também **para** as cidades gregas e romanas...” (l. 11-12)
“e transferiu-se **para** o meio urbano.” (l. 19)
 (“**em direção a**”)
- (D) “**Com** essas funções, ela se consolidou como centro” (l. 32-33)
“**Com** a indústria, o núcleo produtivo das sociedades concentrou-se geograficamente” (l. 17-19)
 (“**Por causa de**”)
- (E) “difundiram-se inicialmente pela Europa **e** pela América do Norte” (l. 22-23)
“das atividades industriais **e** da expansão do setor.” (l. 28-29)
 (“**bem como**”)

3

De acordo com a norma-padrão, a frase que contém desvio em termos de regência é:

- (A) Assistiram ao jogo milhares de pessoas.
- (B) O funcionário visou o passaporte do professor.
- (C) A aeromoça procedeu à chamada dos passageiros.
- (D) O patrão deixou de pagar o empregado na sexta-feira.
- (E) O estudante de Direito aspirava à carreira diplomática.

4

Com relação ao uso da norma-padrão, há um desvio de concordância na canção abaixo.

Gente que vem de Lisboa
 Gente que vem pelo mar
 Laço de fita amarela
 Na ponta da vela
 5 no meio do mar

Ei nós, que viemos
 De outras terras, de outro mar
 Temos pólvora, chumbo e bala
 Nós queremos é guerrear

10 Quem me ensinou a nadar
 Quem me ensinou a nadar
 Foi, foi marinheiro
 Foi os peixinhos do mar

Ei nós, que viemos

15 De outras terras, de outro mar
 Temos pólvora, chumbo e bala
 Nós queremos é guerrear

MOURA, Otávio A.P. (adaptador e arranjadador). Peixinhos do mar (canção folclórica de marujada). Intérprete: Milton Nascimento. In: MILTON NASCIMENTO. **Sentinela**. Rio de Janeiro: Polygram, p1980. 1 CD. Faixa 2.

Esse desvio ocorre no seguinte par de versos:

- (A) 1 e 2
- (B) 6 e 7
- (C) 8 e 9
- (D) 10 e 11
- (E) 12 e 13

5

O seguinte par de participios destacados está empregado de acordo com a norma-padrão:

- (A) Ela já havia **pagado** a conta, quando aconteceu o assalto.
 O livro tinha sido **pago** com cartão de crédito.
- (B) Todos tinham **chegado**, quando a homenagem ao aniversariante começou.
 A festa chegava ao fim, mas muitos dos convidados ainda não tinham **chego**.
- (C) Os funcionários tinham **trazido** o material necessário ao evento com antecedência.
 O bandido foi **trago** à presença das vítimas, quando cheguei.
- (D) Todos tinham **ficado** boquiabertos com o ocorrido.
 A família tinha **fico** reunida em casa, quando houve fortes chuvas.
- (E) Um grupo de amigos havia **comprado** o imóvel, para instalar nele um negócio.
 As crianças já tinham **compro** doces para o lanche, quando trouxeram-lhe sanduíches.

6

Parônimos são palavras de grafia semelhante, mas que apresentam significados distintos entre si.

Foi usada a palavra adequada (dentre as indicadas entre parênteses), para a construção de uma frase coerente, em:

- (A) A autoridade valeu-se do saber de um **iminente** juiz. (eminente / iminente)
- (B) Como o fumo foi **prescrito** em recintos fechados do Brasil, o senhor não pode fumar aqui. (prescrito / proscrito)
- (C) O motorista **infligiu** a lei de trânsito ao desrespeitar o sinal vermelho. (infligir / infringir)
- (D) O bandido foi preso em **flagrante**. (flagrante / fragrante)
- (E) O **conserto** de cordas e percussão foi muito apreciado pela plateia. (concerto / conserto)

7

Algumas das palavras destacadas na frase abaixo deveriam ser corrigidas, empregando-se o acento indicador de crase.

O artista fica **a** trabalhar na sua obra, **a** noite, indifferente **aquilo** que o cerca. Dias e dias **a** fio repete **a** rotina, **a** qual se dedica sem se cansar.

De acordo com a norma-padrão, a correção resultaria, respectivamente, nesta sequência de palavras:

- (A) à - à - aquilo - a - a - a
- (B) à - a - àquilo - à - a - a
- (C) a - à - aquilo - a - à - a
- (D) a - a - àquilo - à - à - à
- (E) a - à - àquilo - a - a - à

8

A colocação pronominal está de acordo com a norma-padrão em:

- (A) Quem viu-me em Lisboa percebeu minha alegria.
- (B) Chega-se rapidamente a Lisboa pelo mar.
- (C) Como pode-se chegar a Lisboa?
- (D) Os marinheiros tinham ensinado-me a guerrear.
- (E) Quando encontrarem-se em Lisboa, visitem o Castelo de São Jorge.

9

A frase em que todas as palavras estão corretamente grafadas é:

- (A) A obra foi paralisada devido ao grande vazamento de água.
- (B) Quando o assunto é fome, é impossível banalizar a discussão.
- (C) A análise dos fatos levou a se considerar a excessão como regra.
- (D) Ao canalizar o rio que passava na cidade, grandes enxentes aconteceram.
- (E) Não foi possível utilizar a metodologia programada para a execussão do projeto.

Texto II

Cúpula das Américas discute regulamentação das drogas

Nos últimos anos, diversos ex-chefes de Estado da América Latina têm se manifestado em favor da descriminalização das drogas em um movimento que começa a ganhar apoio dos atuais líderes desses países.

5 O exemplo mais recente a propor o fim da política de repressão é o presidente da Guatemala, Otto Pérez Molina.

Em um artigo no diário britânico The Guardian, o guatemalteco defendeu abertamente a regulamentação das drogas, pois os mercados globais dessas substâncias não podem ser erradicados.

[...] Segundo ele, a sociedade não acredita que o álcool ou o tabaco possam ser extintos, “mas de alguma forma supomos ser correto no caso das drogas.”

15 Uma explicação que, para Dartiu Xavier, psiquiatra e diretor do Programa de Orientação e Assistência a Dependentes da Unifesp (Universidade Federal de São Paulo), está relacionada com a visão maniqueísta de que apenas as drogas ilícitas são nocivas.

20 Para o médico, manter as drogas na ilegalidade equivale a entregar o controle aos traficantes, pois com a regulação do Estado – que difere da liberação total e indiscriminada dessas substâncias – seria possível valer-se de “uma série de normas e procedimentos”. “Liberação geral é a dos traficantes, que detêm o controle. A normatização é discutir o assunto sobre a lei.” [...]

CARTA CAPITAL. Cúpula das Américas discute regulamentação das drogas. Disponível em: <<http://www.cartacapital.com.br/sociedade/cupula-das-americas-discute-regulamentacao-das-drogas/>>. Acesso em: 3 maio 2012. Adaptado.

10

O Texto II apresenta ora argumentos, ora apenas informações.

O fragmento que apenas contém uma informação em vez de apresentar argumento a favor da regulamentação das drogas hoje ilícitas, é:

- (A) “diversos ex-chefes de Estado da América Latina têm se manifestado em favor da descriminalização das drogas” (l. 1-3)
- (B) “os mercados globais dessas substâncias não podem ser erradicados.” (l. 10-11)
- (C) “manter as drogas na ilegalidade equivale a entregar o controle aos traficantes” (l. 20-21)
- (D) “Liberação geral é a dos traficantes, que detêm o controle.” (l. 25-26)
- (E) “A normatização é discutir o assunto sobre a lei.” (l. 26-27)

MATEMÁTICA

11

“A Diretoria de Terminais e Oleodutos da Transpetro opera uma malha de 7.179 km de oleodutos. Em 2010, [...] os 28 terminais aquaviários operaram uma média mensal de 869 embarcações (navios e barcasas).”

Disponível em: <http://www.transpetro.com.br/portugues/relatorio_anual/2010/pt-en/index.html> Relatório anual 2010, p. 42. Acesso em: 07 abr. 2012. Adaptado.

Se a diferença entre o número médio de barcasas e o de navios operados mensalmente nos terminais aquaviários em 2010 foi 23, qual a média de barcasas operadas mensalmente?

- (A) 423
(B) 432
(C) 446
(D) 464
(E) 472

12

Dentro de um estojo, há somente 6 canetas, cada uma com uma cor diferente (rosa, roxo, verde, azul, vermelha e preta).

Retirando-se, ao acaso, duas canetas de dentro desse estojo, qual é a probabilidade de que nenhuma delas seja verde?

- (A) $\frac{1}{3}$
(B) $\frac{2}{3}$
(C) $\frac{17}{36}$
(D) $\frac{25}{36}$
(E) $\frac{5}{6}$

13

João solicitou a uma instituição financeira a liquidação antecipada de um empréstimo e foi informado que, se a quitação do mesmo fosse feita até o final do mês em curso, o valor pago seria R\$ 7.350,00, o que representaria um desconto de 12,5% sobre o valor a ser pago na data combinada inicialmente.

Qual foi, em reais, o valor do desconto oferecido para a liquidação antecipada?

- (A) 882,00
(B) 918,75
(C) 1.044,05
(D) 1.050,00
(E) 1.368,50

14

A vitrinista de uma loja de roupas femininas dispõe de 9 vestidos de modelos diferentes e deverá escolher 3 para serem exibidos na vitrine.

Quantas são as escolhas possíveis?

- (A) 84
- (B) 96
- (C) 168
- (D) 243
- (E) 504

15

A raiz da função $f(x) = 2x - 8$ é também raiz da função quadrática $g(x) = ax^2 + bx + c$.

Se o vértice da parábola, gráfico da função $g(x)$, é o ponto $V(-1, -25)$, a soma $a + b + c$ é igual a

- (A) - 25
- (B) - 24
- (C) - 23
- (D) - 22
- (E) - 21

16

Parlamentares alemães visitam a Transpetro para conhecer logística de biocombustível.

“o presidente Sergio Machado mostrou o quanto o Sistema Petrobras está crescendo. Com a descoberta do pré-sal, o Brasil se transformará, em 2020, no quarto maior produtor de petróleo do mundo. Em 2003, a Petrobras produzia cerca de 1,5 milhão de barris. Atualmente (2011), são 2,5 milhões. A perspectiva é de que esse número aumente ainda mais’.”

Disponível em: <http://www.transpetro.com.br/TranspetroSite/appmanager/transpPortal/transpInternet?_nfpb=true&_windowLabel=barraMenu_3&_nffvid=%2FTranspetroSite%2Fportlets%2FbarraMenu%2FbarraMenu.faces&_pageLabel=pagina_base&formConteudo:codigo=1749>. Acesso em: 07 abr. 2012. Adaptado.

Suponha que o aumento na produção anual de barris tenha sido linear, formando uma progressão aritmética.

Se o mesmo padrão for mantido por mais alguns anos, qual será, em milhões de barris, a produção da Petrobras em 2013?

- (A) 2,625
- (B) 2,750
- (C) 2,950
- (D) 3,000
- (E) 3,125

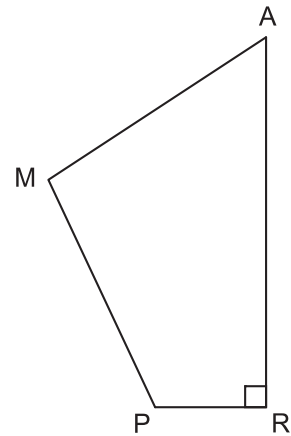
17

Oito caixas cúbicas e iguais ocupam 512 dm^3 .

Qual é, em dm^2 , a área total de cada caixa?

- (A) 16
- (B) 48
- (C) 96
- (D) 256
- (E) 384

18



No quadrilátero RAMP, o ângulo R é reto, e os lados PR e RA medem, respectivamente, 6 cm e 16 cm.

Se a área de RAMP é 105 cm^2 , qual é, em cm^2 , a área do triângulo PAM?

- (A) 47
- (B) 53
- (C) 57
- (D) 63
- (E) 67

19

A média aritmética das notas dos 110 aprovados em um concurso foi 6,08. Mas os candidatos do sexo masculino saíram-se melhor: a média aritmética das notas obtidas pelos homens foi 6,6, enquanto a média das mulheres foi 5,5.

Quantos homens foram aprovados nesse concurso?

- (A) 52
- (B) 54
- (C) 56
- (D) 58
- (E) 62

20

Se a soma de dois números naturais não nulos é igual ao quádruplo de um desses números, então

- (A) pelo menos um dos números é múltiplo de 3.
- (B) um deles é par, se o outro for ímpar.
- (C) certamente os dois números são compostos.
- (D) os dois números podem ser iguais.
- (E) um dos números é, obrigatoriamente, primo.

Continua

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

21

O gás carbônico (CO_2) é uma substância lançada diariamente na atmosfera como resultado da queima de combustíveis fósseis.

Sobre o CO_2 verifica-se que ele é um

- (A) oxiácido, pois é constituído por átomos de oxigênio.
- (B) sal, pois se dissocia facilmente em água gerando carbono e gás oxigênio.
- (C) óxido anfótero, pois não reage com ácidos nem bases de Arrhenius.
- (D) óxido básico, pois, ao reagir com água, dá origem a uma solução com $\text{pH} > 7$.
- (E) óxido ácido, pois, ao reagir com água, forma ácido carbônico.

22

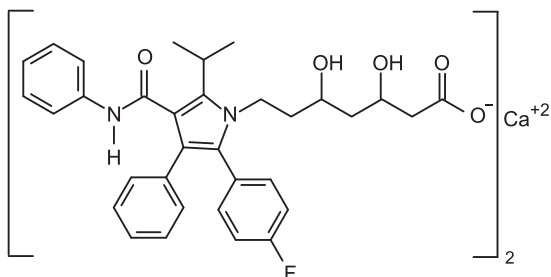
Um técnico dissolveu totalmente em água uma certa quantidade de uma substância sólida presente em um frasco sem identificação. À solução incolor resultante, adicionaram-se gotas do indicador fenolftaleína e, imediatamente, a solução apresentou coloração rosa.

A substância presente no frasco é

- (A) NaCl
- (B) HCl
- (C) KOH
- (D) CuSO_4
- (E) HCOOH

23

A atorvastatina cálcica, representada a seguir, é uma substância que possui atividade farmacológica, sendo indicada para o tratamento de pacientes com níveis elevados de colesterol total.



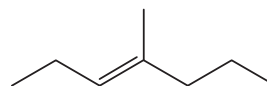
Na estrutura da atorvastatina cálcica, estão presentes, entre outras, as seguintes funções:

- (A) aldeído, fenol e ácido carboxílico
- (B) álcool, nitrila e cetona
- (C) amina, amida e fenol
- (D) haleto orgânico, amida e álcool
- (E) cetona, amina e haleto orgânico

24

A ozonólise (reação com gás ozônio) consiste em um método versátil para oxidação de alcenos, onde o ozonídeo é o intermediário da reação, sendo este facilmente hidrolisado em meio aquoso.

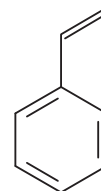
Considere que o alceno representado na figura reage com ozônio conforme mencionado.



Assim, os produtos orgânicos dessa reação pertencem às seguintes funções:

- (A) ácido carboxílico e aldeído
- (B) ácido carboxílico e álcool
- (C) aldeído e cetona
- (D) éster e anidrido
- (E) éter e éster

25



estireno

A figura acima ilustra a fórmula estrutural do estireno. O estireno é um hidrocarboneto aromático que possui um odor desagradável, contudo é muito utilizado na indústria química. Considere que 1 mol desse hidrocarboneto reage com 1 mol de cloro (Cl_2) em um recipiente fechado, gerando um único produto halogenado sem perda de aromaticidade.

Observa-se que o produto dessa reação possui a seguinte fórmula molecular:

- (A) $\text{C}_8\text{H}_9\text{Cl}$
- (B) $\text{C}_8\text{H}_8\text{Cl}_2$
- (C) $\text{C}_8\text{H}_8\text{Cl}_4$
- (D) $\text{C}_8\text{H}_6\text{Cl}_4$
- (E) $\text{C}_8\text{H}_7\text{Cl}$

26

A viscosidade é um parâmetro físico importante. Sobre a viscosidade dos fluidos, verifica-se que:

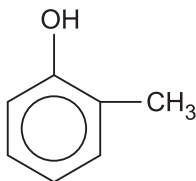
- I - Os gases são fluidos que não têm viscosidade.
- II - A viscosidade de um líquido varia com a temperatura.
- III - Os líquidos com viscosidades diferentes nunca se misturam.

É correto o que se afirma em

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

27

Os cresóis são muito utilizados na fabricação de resinas sintéticas. A substância representada a seguir é conhecida comercialmente como *o*-cresol, porém existem ainda outros dois isômeros que se diferenciam pela posição do radical metil no anel aromático.



De acordo com as regras da IUPAC, a nomenclatura da substância representada é

- (A) 1-hidróxi-2-metilbenzeno
- (B) 1-hidróxi-5-metilbenzeno
- (C) 1-metil-2-benzeno
- (D) 2-metil-tolueno
- (E) 1-metil-tolueno

28

O ponto de orvalho do vapor d'água é definido como a temperatura na qual o(a)

- (A) vapor d'água presente no ar atmosférico passa para o estado gasoso.
- (B) vapor d'água deve ser resfriado para que a condensação de água se inicie.
- (C) vapor d'água se decompõe nos gases hidrogênio e oxigênio.
- (D) densidade do vapor d'água diminui para a metade de seu valor original.
- (E) água libera vapor em quantidade suficiente para atingir uma pressão igual à pressão atmosférica.

29

A cromatografia em camada fina é feita para separar analitos em função das diferentes afinidades deles com a fase móvel e com a fase estacionária, colocada na superfície de uma placa.

Sobre a separação de dois analitos usando esse tipo de cromatografia, observa-se que

- (A) os analitos separados apresentarão os mesmos valores de fator de retenção (Rf).
- (B) o analito mais polar, em uma placa com fase estacionária polar, interagirá menos eficientemente com a fase estacionária.
- (C) o analito menos polar terá mais afinidade pelo metanol do que pelo tetracloreto de carbono.
- (D) o valor do fator de retenção de um dos analitos será calculado pela razão entre a distância percorrida por esse analito e a distância percorrida pelo outro.
- (E) medir a distância percorrida pela frente do solvente é necessário para se obterem os valores dos fatores de retenção.

30

A cromatografia a gás é chamada assim em razão

- (A) do detector, que só mede pressão parcial.
- (B) da fase estacionária, que é um gás.
- (C) da fase móvel, que é um gás.
- (D) das amostras a serem analisadas, que só podem ser gasosas.
- (E) da pré-coluna, que tira impurezas das amostras por meio de reações na fase gasosa.

31

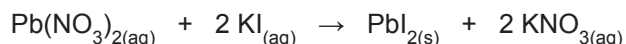
A cada mês, uma indústria produz 500 kg de soda cáustica com 80% de NaOH.

A quantidade, em mols, de hidróxido de sódio produzido em 12 meses é

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

32

Nitrato de chumbo II e iodeto de potássio reagem em meio aquoso de acordo com a equação abaixo:



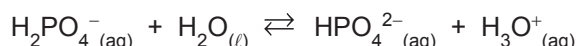
A 50 mL de solução aquosa de nitrato de chumbo II de concentração 6,62 g/L adicionam-se 50 mL de solução aquosa de iodeto de potássio, de concentração 3,32 g/L.

Sendo a massa molar do $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ igual a 331 g/mol e a do KI igual a 166 g/mol, a quantidade máxima aproximada, em mols, do precipitado iodeto de chumbo II que se forma é

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

33

Um sistema tampão é constituído pelo par ácido base $\text{H}_2\text{PO}_4^- / \text{HPO}_4^{2-}$ em equilíbrio no meio aquoso:



Sobre o deslocamento desse equilíbrio, constata-se que, na adição de

- (A) água, forma-se mais H_2PO_4^-
- (B) base fraca, forma-se mais H_3O^+
- (C) base forte, forma-se mais H_2PO_4^-
- (D) ácido fraco, forma-se mais HPO_4^{2-}
- (E) ácido forte, forma-se mais H_2PO_4^-

34

Em um laboratório, há dois cilindros de aço. O primeiro contém gás hélio, e o outro, gás oxigênio. Ambos têm rigorosamente o mesmo volume e a mesma temperatura e comportamento de gases ideais.

Um técnico dispõe da informação de que o primeiro cilindro, ainda lacrado, contém 24 mol de He (no estado gasoso) na pressão de 30 atm. Observa que o gás do segundo cilindro já foi utilizado e que a sua pressão é igual a 10 atm.

O técnico conclui, então, que a quantidade, em mols, de O_2 que ainda resta no segundo cilindro é, aproximadamente, igual a

- (A) 2
- (B) 4
- (C) 6
- (D) 8
- (E) 10

35

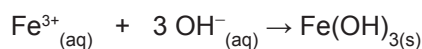
Um êmbolo com pistão móvel, bem ajustado para evitar entrada ou saída de gás, contém gás nitrogênio ocupando o volume de 2,0 L a uma temperatura de 20 °C e pressão de 1,5 atm.

Elevando a temperatura a 47 °C, reduzindo a pressão a 1,2 atm e se admitindo comportamento de gás ideal, o volume ocupado pelo nitrogênio será, em L, aproximadamente igual a

- (A) 2,2
- (B) 2,7
- (C) 3,0
- (D) 3,4
- (E) 3,7

36

Considere os procedimentos de uma análise gravimétrica com as seguintes informações contidas em um relatório: A 50,00 mL de solução aquosa contendo Fe^{3+} adicionou-se solução aquosa de hidróxido de amônio, em leve excesso para garantir a reação completa do Fe^{3+} .



Depois de lavado, filtrado e calcinado, o precipitado formado na reação, pesou 0,480 g de Fe_2O_3 .

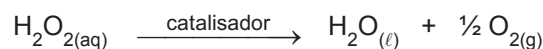
Com essas informações, constata-se que a porcentagem massa por volume (g/mL) da espécie Fe^{3+} na amostra analisada é igual a

- (A) 0,0840
- (B) 0,168
- (C) 0,336
- (D) 0,672
- (E) 0,840

Dado
 $M(Fe) = 56,0 \text{ g/mol}$ e $M(Fe_2O_3) = 160 \text{ g/mol}$

37

Peróxido de hidrogênio se decompõe em água e gás oxigênio. Na presença de um catalisador, a sua decomposição é acelerada.



Uma amostra comercial de água oxigenada contém 0,090 mol de H_2O_2 em 100 mL. Um catalisador é adicionado a essa solução, e a decomposição total do peróxido se dá em dez minutos.

A velocidade média de decomposição do H_2O_2 em mol $L^{-1} s^{-1}$ é igual a

- (A) $0,75 \times 10^{-2}$
- (B) $1,5 \times 10^{-3}$
- (C) $2,25 \times 10^{-4}$
- (D) $3,0 \times 10^{-5}$
- (E) $3,75 \times 10^{-6}$

Considere as seguintes informações sobre a tabela de potenciais de redução para responder às questões de nºs 38 e 39.

Tabela de potenciais

$Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightleftharpoons Fe_{(s)}$	$E^0 = -0,44 \text{ V}$
$Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightleftharpoons Zn_{(s)}$	$E^0 = -0,763 \text{ V}$
$Ag^{+}_{(aq)} + 1e^{-} \rightleftharpoons Ag_{(s)}$	$E^0 = +0,80 \text{ V}$
$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightleftharpoons Cu_{(s)}$	$E^0 = +0,34 \text{ V}$
$Al^{3+}_{(aq)} + 3e^{-} \rightleftharpoons Al_{(s)}$	$E^0 = -1,66 \text{ V}$
$Sn^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightleftharpoons Sn_{(s)}$	$E^0 = -0,136 \text{ V}$
$Mg^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightleftharpoons Mg_{(s)}$	$E^0 = -2,34 \text{ V}$
$Au^{3+}_{(aq)} + 3e^{-} \rightleftharpoons Au_{(s)}$	$E^0 = +1,42 \text{ V}$
$Bi^{3+}_{(aq)} + 3e^{-} \rightleftharpoons Bi_{(s)}$	$E^0 = +0,21 \text{ V}$
$Ni^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightleftharpoons Ni_{(s)}$	$E^0 = -0,23 \text{ V}$

38

É comum observar que muitos metais sofrem corrosão espontaneamente, sendo tal processo o resultado de uma reação de oxirredução.

O metal com maior facilidade para sofrer oxidação é o

- (A) Ni
- (B) Zn
- (C) Al
- (D) Bi
- (E) Mg

39

Metal de sacrifício é aquele que se utiliza como proteção catódica com o objetivo de protelar a corrosão do metal que se quer preservar. O metal de sacrifício se oxida preferencialmente.

Dentre esses metais, aquele que pode servir de "metal de sacrifício" para uma tubulação de ferro é o

- (A) Zn
- (B) Sn
- (C) Bi
- (D) Ni
- (E) Cu

40

Uma amostra de soda cáustica pesando 0,200 g foi transferida para um erlenmeyer e totalmente dissolvida em água destilada. A seguir, a essa solução foram adicionados exatos 50,00 mL de solução padrão de HCl de concentração 0,12 mol/L (quantidade acima do necessário para a reação estequiométrica com o NaOH contido na soda cáustica). O excesso de HCl que não reagiu foi titulado por 20,00 mL de solução padrão de KOH de concentração 0,10 mol/L usando metilorange como indicador.

A porcentagem em massa (%pp) de NaOH na amostra de soda cáustica analisada é igual a

Dado
M(NaOH) = 40 g/mol

- (A) 70
- (B) 75
- (C) 80
- (D) 85
- (E) 90

BLOCO 2

41

A qualidade de um resultado analítico passa pelo controle do instrumento de medição.

A esse respeito, são feitas as seguintes afirmativas:

- I - O uso de material certificado de referência é usado para avaliar a exatidão do resultado produzido.
- II - A carta de controle pode ser usada para indicar a necessidade de calibração do instrumento.
- III - O erro sistemático pode ser eliminado com a calibração adequada do instrumento.

É correto o que se afirma em

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

42

O técnico químico tem a seu dispor vários aparatos de medição de vinte e cinco mililitros de volume de um líquido. Os aparatos indicados abaixo permitem uma estimativa de volume com menor precisão até aqueles que permitem alta precisão.

Dos aparatos abaixo, qual proporciona a menor precisão na medição de um volume de líquido?

- (A) Bureta de 50,00 mL
- (B) Balão volumétrico de 25,00 mL
- (C) Copo Bécher de 100 mL
- (D) Pipeta de 50,00 mL
- (E) Proveta graduada de 25 mL

43

A espectrometria de absorção atômica é uma das técnicas analíticas mais usadas na determinação de traços de elementos em amostras diversas.

O tipo de transição envolvido no processo de absorção atômica ocorre entre

- (A) dois níveis vibracionais.
- (B) dois níveis rotacionais.
- (C) dois níveis eletrônicos, envolvendo elétrons das camadas mais internas do átomo.
- (D) um nível eletrônico e um vibracional, envolvendo elétrons de valência.
- (E) dois níveis eletrônicos, envolvendo elétrons de valência.

44

A separação de íons Cu^{2+} dissolvidos em água pode ser feita pelos seguintes procedimentos, **EXCETO** por

- (A) adição de sulfeto de sódio e posterior filtração do precipitado resultante
- (B) deposição eletrolítica
- (C) meio da passagem da solução por uma resina de troca iônica apropriada
- (D) evaporação da água e recolhimento do resíduo sólido salino
- (E) centrifugação da solução

45

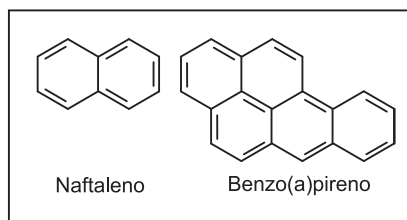
Um analista fez uma análise e o resultado, em mg/kg, foi obtido a partir de uma quadruplicata. Os valores medidos foram: 21,00; 21,00; 21,10 e 21,10 mg/kg, e o resultado foi expresso tanto na forma de mediana quanto na do valor médio com seu desvio padrão.

Ao se adicionar mais um resultado ao conjunto, o 22,30 mg/kg, tem-se como consequência o(a)

- (A) valor do desvio padrão aumentar.
- (B) valor médio permanecer o mesmo.
- (C) mediana permanecer a mesma.
- (D) mediana e o valor médio se tornarem iguais.
- (E) distribuição de valores, em relação à mediana, continuar simétrica.

46

Os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos são substâncias com potencial carcinogênico resultantes da queima incompleta de combustíveis fósseis.



Sobre os espectros de absorção do naftaleno e/ou do benzo(a)pireno, constata-se que o(os)

- (A) naftaleno não possui absorvidade molar na região do ultravioleta-visível.
- (B) espectro eletrônico do benzo(a)pireno tende a ser mais deslocado para o vermelho do que o do naftaleno.
- (C) naftaleno possui mais grupos auxocrômicos do que o benzo(a)pireno.
- (D) benzo(a)pireno não absorve luz no ultravioleta-visível.
- (E) dois hidrocarbonetos só absorvem radiação eletromagnética na região do infravermelho.

47

A extração líquido-líquido é um procedimento comum que se baseia na maior afinidade de uma espécie química por um solvente do que por outro.

Sobre a extração líquido-líquido, observa-se o seguinte:

- (A) para extrair substâncias explorando as afinidades polares, é necessário usar dois solventes com polaridades semelhantes.
- (B) os solventes usados devem ser completamente miscíveis um no outro.
- (C) o uso de extrações sequenciais aumenta a eficiência do processo de extração.
- (D) o coeficiente de partição da substância nos dois líquidos deve necessariamente ser próximo de 1 para que a extração funcione.
- (E) a variação de temperatura não afeta a eficiência de uma extração.

48

A espectrometria de absorção atômica (AAS) é utilizada para a determinação de vários elementos da tabela periódica usando diferentes tipos de abordagem.

Observe as afirmações a seguir referentes às abordagens na AAS.

- I - O elemento Hg só pode ser determinado, usando-se forno de grafite.
- II - Os metaloides Sb, As e Se podem ser determinados, usando-se a técnica com formação de hidretos.
- III - Elementos refratários como U e W são facilmente determinados com chamas mais frias.
- IV - Elementos como C, H e N são determinados corriqueiramente usando-se chama.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

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

49

A pressão de vapor da água no nível do mar a 25 °C é 24 mmHg. Ao se dissolverem 18 g de glicose (um soluto não volátil) em 180 g de água, a diferença entre a pressão de vapor, em mmHg, dessa solução (P) em relação à do solvente puro (P⁰), considerando-se o comportamento previsto pela Lei de Raoult para soluções ideais, é

Dados

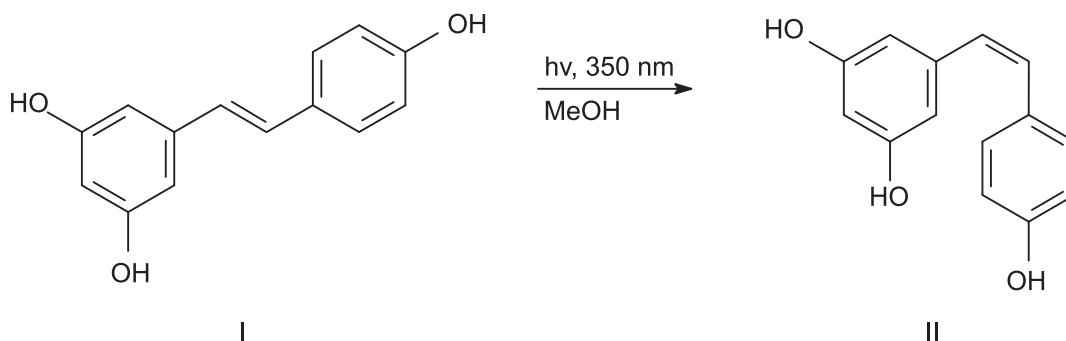
$$M_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 180 \text{ g/mol}$$

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 4
- (D) 6
- (E) 8

50

O resveratrol é uma substância pertencente à classe dos polifenóis e pode ser encontrado em cascas e sementes de uva. Existem duas formas isoméricas para o resveratrol (I e II). Nas uvas, o isômero presente é o I. O isômero II pode ser obtido por meio de reação de isomerização em presença de luz (representada abaixo).



Assim, as substâncias I e II guardam uma relação de isomeria

- (A) óptica
- (B) funcional
- (C) geométrica
- (D) de função
- (E) de posição

BLOCO 3

51

Na tabela periódica, os elementos estão distribuídos em ordem crescente de seus números atômicos e de acordo com as propriedades periódicas.

Nesse sentido, considere que

- (A) os elementos do grupo 2 (ou 2A), numa ligação iônica com ametais tendem a ganhar 2 elétrons.
- (B) os elementos do grupo 17 (ou 7A), numa ligação iônica com metais tendem a perder 7 elétrons.
- (C) o raio atômico dos elementos situados no 3º Período diminui com o aumento do número atômico.
- (D) a eletronegatividade dos elementos situados no 3º Período diminui com o aumento do número atômico até o Cl.
- (E) a tendência do sódio perder 1 elétron é maior do que a do Césio, estando no mesmo grupo.

52

Quando a luz do farol de um carro incide sobre a neblina que cobre uma estrada, ela se espalha dificultando a visibilidade.

Essa evidência possibilita classificar a neblina como

- (A) dispersão coloidal
- (B) solução líquido-líquido
- (C) solução gás-gás
- (D) solução sólido-líquido
- (E) solução gás-líquido

53

Um técnico recebeu a missão de preparar 1,0 L de solução aquosa 0,1 mol/L de permanganato de potássio a partir de uma solução estoque 2,5 mol/L.

O volume da solução estoque, em mL, que ele deve pipetar e adicionar a um balão volumétrico de 1,0 L para, posteriormente, adicionar água até o traço de referência, de forma a preparar a solução requerida, é de

- (A) 10
- (B) 20
- (C) 30
- (D) 40
- (E) 50

54

Para o preparo de uma solução padrão de nitrato de prata, um técnico pesou 5,100 g de AgNO_3 sólido, dissolveu o sal em água destilada, levando o volume da solução resultante a 250,00 mL em balão volumétrico.

A concentração em quantidade de matéria, mol/L, da solução resultante é igual a

Dado
 $M(\text{AgNO}_3) = 170 \text{ g/mol}$

- (A) 0,1200
- (B) 0,1800
- (C) 0,2400
- (D) 0,3000
- (E) 0,3600

55

Lâmpadas de esterilização emitem radiação eletromagnética em torno de 250 nm.

Esse valor de comprimento de onda pertence à faixa espectral que corresponde ao seguinte:

- (A) infravermelho
- (B) micro-ondas
- (C) raios-X
- (D) ultravioleta
- (E) visível

56

A absorvidade molar (ϵ) é um parâmetro da lei de Beer-Lambert.

Numa medição de absorvância pontual (sem varredura de espectro) de uma substância estável em solução, o valor de ϵ da substância variará, dentro da faixa de resposta linear, com o(a)

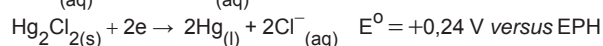
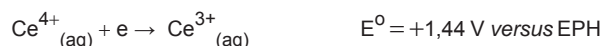
- (A) caminho óptico percorrido pela luz
- (B) comprimento de onda escolhido para a medição pontual de absorvância
- (C) tempo
- (D) transmitância
- (E) concentração do analito

57

O valor do potencial padrão de redução do Ce^{4+} é usualmente reportado (a 25 °C e 1 atm) em relação ao eletrodo padrão de hidrogênio (EPH) usado como eletrodo de referência.

Ao se trocar o EPH por um eletrodo saturado de calomelano, o valor do potencial padrão de redução do Ce^{4+} será, em V,

Dados



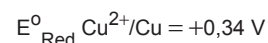
- (A) +0,96
- (B) +1,20
- (C) +1,44
- (D) +1,68
- (E) +1,92

58

Uma pilha é formada por uma célula de Cu/Cu^{2+} e outra célula de Ag/Ag^+ ligadas por uma ponte salina.

O potencial padrão dessa pilha, em V, é:

Dados



- (A) +0,12
- (B) +0,46
- (C) +0,68
- (D) +0,80
- (E) +1,14

59

Abaixo são listadas técnicas espectrométricas baseadas na transição eletrônica (que envolvem transição de elétrons de valência) de espécies químicas que interagem com luz na região do ultravioleta-visível, **EXCETO** a

- (A) espectrofotometria de absorção molecular
- (B) espectrometria de emissão óptica em plasma
- (C) espectrofotometria de emissão atômica em chama
- (D) refratometria
- (E) espectrofluorimetria

60

A determinação de ciprofloxacina em uma amostra de medicamento oftalmológico foi feita por fluorimetria direta. A solução de amostra foi preparada com uma diluição de 1000 vezes da amostra de medicamento. A equação da curva de calibração construída com soluções padrões do analito foi $Y = 2230 X + 2$, em que Y é o sinal analítico em unidades arbitrárias, e X é a concentração em mg/mL. O sinal médio produzido pela medição de replicatas da solução de amostra foi de 225 unidades arbitrárias (já descontando o valor medido para o branco).

A concentração de ciprofloxacina, em mg/mL, no medicamento é

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 5
- (D) 10
- (E) 20

RASCUNHO

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
IA	IIA	IIIB	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIIB	VIIIB	VIII	VIII	IB	IIIB	IIIA	IVA	VIA	VIIA	VIIIA
1 H 1,0079 HIDROGÊNIO	2 He 4,0026 HÉLIO	3 Li 6,941(2) LÍTRIO	4 Be 9,0122 BERÍLIO	5 B 10,811(5) BÓRIO	6 C 12,011 CARBONO	7 N 14,007 NITROGÊNIO	8 O 15,999 OXIGÊNIO	9 F 18,998 FLUOR	10 Ne 20,180 NEÔNIO	11 Na 22,990 SÓDIO	12 Mg 24,305 MAGNÉSIO	13 Al 26,982 ALUMÍNIO	14 Si 28,086 SILÍCIO	15 P 30,974 FÓSFORO	16 S 32,066(6) ENXOFRE	17 Cl 35,453 CLORO	18 Ar 39,948 ARGÔNIO
19 K 39,098 POTÁSSIO	20 Ca 40,078(4) CÁLCIO	21 Sc 44,956 ESCÂNDIO	22 Ti 47,867 TÍTÂNIO	23 V 50,942 VANÁDIO	24 Cr 51,996 CRÔMIO	25 Mn 54,938 MANGANÊS	26 Fe 55,845(2) FERRO	27 Co 58,933 COBALTO	28 Ni 58,693 NÍQUEL	29 Cu 63,546(3) COBRE	30 Zn 65,39(2) ZINCO	31 Ga 69,723 GÁLIO	32 Ge 72,61(2) GERMÂNIO	33 As 74,922 ARSÊNIO	34 Se 78,96(3) SELÊNIO	35 Br 79,904 BROMO	36 Kr 83,80 CRÍPTON
37 Rb 85,468 RUBÍDIO	38 Sr 87,62 ESTRÔNCIO	39 Y 88,906 ÍTRIO	40 Zr 91,224(2) ZIRCONÍO	41 Nb 92,906 NÍBÓIO	42 Mo 95,94 MOLIBDÊNIO	43 Tc 98,906 TÉCNICIO	44 Ru 101,07(2) RÚTÊNIO	45 Rh 102,91 RÓDIO	46 Pd 106,42 PALÁDIO	47 Ag 107,87 PRATA	48 Cd 112,41 CÁDMIO	49 In 114,82 ESTANHÓ	50 Sn 118,71 ESTANHO	51 Sb 121,76 ANTIMÔNIO	52 Te 127,60(3) TELÚRIO	53 I 126,90 IODO	54 Xe 131,29(2) XENÔNIO
55 Cs 132,91 CÉSIO	56 Ba 137,33 BÁRIO	57 a 71 La-Lu 178,49(2) LANTÂNIO	72 Hf 178,49(2) HÁFNIO	73 Ta 180,95 TÂNTALO	74 W 183,84 TUNGSTÊNIO	75 Re 186,21 RÊNIO	76 Os 190,23(3) ÓSMIO	77 Ir 192,22 IRÍDIO	78 Pt 195,08(3) PLATINA	79 Au 196,97 OURO	80 Hg 200,59(2) MERCÚRIO	81 Tl 204,38 TÁLIO	82 Pb 207,2 CHUMBO	83 Bi 208,98 BISMUTO	84 Po 209,98 POLÔNIO	85 At 209,99 ASTATO	86 Rn 222,02 RADÔNIO
87 Fr 223,02 FRÂNCIO	88 Ra 226,03 RÁDIO	89 a 103 Ac-Lr 227,03 RUTHERFÓRDIO	104 Rf 261 RUTHERFÓRDIO	105 Db 262 DUBNIO	106 Sg 262 SEABÓRGIO	107 Bh 262 BÖHRIÓ	108 Hs 262 HASSÍO	109 Mt 262 METNÉRIO	110 Uun 262 UNUNILIO	111 Uuu 262 UNUNÍO	112 Uub 262 UNUNBIO	113 Nh 262 UNUNÍO	114 Fl 262 UNUNÍO	115 Mc 262 UNUNÍO	116 Lv 262 UNUNÍO	117 Ts 262 UNUNÍO	118 Og 262 UNUNÍO

Série dos Lantanídeos

Número Atômico	57	58	59
Símbolo	La	Ce	Pr
Nome do Elemento	LANTÂNIO	CÉRIO	PRASEODÍMIO

Série dos Actinídeos

Número Atômico	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Símbolo	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
Nome do Elemento	ACTÍNIO	TÓRIO	PROTACTÍNIO	URÂNIO	NETÚNIO	PLUTÓNIO	AMÉRICIO	CURÍO	BERQUÉLIO	CALIFÓRNIO	EINSTEÍNIO	FÉRMIO	MENDELÉVIO	NOBELÍO	LAURÊNCIO

Massa atômica relativa. A incerteza no último dígito é +1, exceto quando indicado entre parênteses.