

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 01 - O candidato recebeu do fiscal o seguinte material:
- a) este **CADERNO DE QUESTÕES**, com o enunciado das 60 (sessenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS BÁSICOS				CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
LÍNGUA PORTUGUESA		MATEMÁTICA			
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 60	1,0 cada
Total: 20,0 pontos				Total: 40,0 pontos	
Total: 60,0 pontos					

- b) **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.
- 02 - O candidato deve verificar se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.
- 03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**.
- 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, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**, de forma contínua e densa. A leitura ótica do **CARTÃO-RESPOSTA** é sensível a marcas escuras; portanto, os campos de marcação devem ser preenchidos completamente, sem deixar claros.
- Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)
- 05 - O candidato deve ter 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.
- 06 - Imediatamente após a autorização para o início das provas, o candidato deve conferir se este **CADERNO DE QUESTÕES** está em ordem e com todas as páginas. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.
- 07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.
- 08 - 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. O candidato só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.
- 09 - **SERÁ ELIMINADO** deste Processo Seletivo Público o candidato que:
- a) for surpreendido, durante as provas, em qualquer tipo de comunicação com outro candidato;
- b) portar ou usar, durante a realização das provas, aparelhos sonoros, fonográficos, de comunicação ou de registro, eletrônicos ou não, tais como agendas, relógios de qualquer natureza, *notebook*, transmissor de dados e mensagens, máquina fotográfica, telefones celulares, *paggers*, microcomputadores portáteis e/ou similares;
- c) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;
- d) se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido;
- e) não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- Obs.** O candidato só poderá ausentar-se do recinto das provas após **2 (duas) horas** contadas a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.
- 10 - O candidato deve reservar 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**.
- 11 - O candidato deve, ao terminar as provas, entregar ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES** e o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINAR A LISTA DE PRESENÇA**.
- 12 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS**, já incluído o tempo para marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**, findo o qual o candidato deverá, obrigatoriamente, entregar o **CARTÃO-RESPOSTA** e o **CADERNO DE QUESTÕES**.
- 13 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados a partir do primeiro dia útil após sua realização, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

CONHECIMENTOS BÁSICOS

LÍNGUA PORTUGUESA

“Guerra” virtual pela informação

A internet quebrou a rígida centralização no fluxo mundial de dados, criando uma situação inédita na história recente. As principais potências econômicas e militares do planeta decidiram partir para a ação ao perceberem que seus segredos começam a ser divulgados com facilidade e frequência nunca vistas antes.

As mais recentes iniciativas no terreno da espionagem virtual mostram que o essencial é o controle da informação disponível no mundo - não mais guardar segredos, mas saber o que os outros sabem ou podem vir a saber. Os estrategistas em guerra cibernética sabem que a possibilidade de vazamentos de informações sigilosas é cada vez maior e eles tendem a se tornar rotineiros.

A datificação, processo de transformação em dados de tudo o que conhecemos, aumentou de forma vertiginosa o acervo mundial de informações. Diariamente circulam na web pouco mais de 1,8 mil petabytes de dados (um petabyte equivale a 1,04 milhão de gigabytes), dos quais é possível monitorar apenas 29 petabytes.

Pode parecer muito pouco, mas é um volume equivalente a 400 vezes o total de páginas web indexadas diariamente pelo Google e 156 vezes o total de vídeos adicionados ao YouTube a cada 24 horas.

Como não é viável exercer um controle material sobre o fluxo de dados na internet, os centros mundiais de poder optaram pelo desenvolvimento de uma batalha pela informação. O manejo dos grandes dados permite estabelecer correlações entre fatos, dados e eventos, com amplitude e rapidez impossíveis de serem alcançados até agora.

Como tudo o que fazemos diariamente é transformado em dados pelo nosso banco, pelo correio eletrônico, pelo Facebook, pelo cartão de crédito etc., já somos passíveis de monitoração em tempo real, em caráter permanente. São esses dados que alimentam os softwares analíticos que produzem correlações que servem de base para decisões estratégicas.

CASTILHO, Carlos. **Observatório da imprensa**. 21/08/2013. Disponível em: <<http://observatoriodaimprensa.com.br/codigo-aberto/quando-saber-o-que-os-espioes-sabem-gera-uma-guerra-virtual-pela-informacao/>> Acesso em: 29 fev. 2018. Adaptado.

1

O trecho que explica os objetivos da “guerra” virtual descrita no texto é

- (A) “A internet quebrou a rígida centralização no fluxo mundial de dados, criando uma situação inédita na história recente” (l. 1-3)
- (B) “As mais recentes iniciativas no terreno da espionagem virtual mostram que o essencial é o controle da informação disponível no mundo - não mais guardar segredos, mas saber o que os outros sabem ou podem vir a saber” (l. 8-12)
- (C) “A datificação, processo de transformação em dados de tudo o que conhecemos, aumentou de forma vertiginosa o acervo mundial de informações.” (l. 16-18)
- (D) “Diariamente circulam na web pouco mais de 1,8 mil petabytes de dados (um petabyte equivale a 1,04 milhão de gigabytes), dos quais é possível monitorar apenas 29 petabytes.” (l. 19-22)
- (E) “Pode parecer muito pouco, mas é um volume equivalente a 400 vezes o total de páginas web indexadas diariamente” (l. 23-25)

2

De acordo com o texto, o que viabiliza a espionagem virtual é a(o)

- (A) capacitação de especialistas para a criação de máquinas velozes.
- (B) centralização do fluxo mundial de dados pelas grandes potências.
- (C) criação de *sites* de entretenimento para a atração dos internautas.
- (D) datificação de todas as informações geradas pelas pessoas na internet.
- (E) emprego de *softwares* que possam capturar as senhas dos usuários.

3

Em conformidade com o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa vigente, atendem às regras de acentuação todas as palavras em:

- (A) andróide, odisseia, residência
- (B) arguição, refém, mausoléu
- (C) desbloqueio, pêlo, escarcéu
- (D) feiúra, enjoo, maniqueísmo
- (E) sutil, assembléia, arremesso

4

A forma verbal destacada atende às exigências da norma-padrão da língua portuguesa em:

- (A) Ao digitar as senhas em público, é necessário que **confiremos** se há pessoas estranhas nos observando para garantir a segurança virtual.
- (B) As informações pessoais deveriam ser digitadas de forma condensada para que **cabessem** todas no espaço próprio do questionário socioeconômico.
- (C) Os meios eletrônicos contribuem para que os estudantes **retenham** a maior parte das informações necessárias ao bom desempenho escolar.
- (D) Para evitar a espionagem virtual é preciso que nós não **consintemos** na utilização dos nossos dados pessoais ao instalar novos aplicativos no celular.
- (E) Quando algum consumidor **querer** comprar o último modelo de *smartphone*, pode agredir outros componentes da fila para tomar seu lugar.

5

No trecho “A datificação, processo de transformação em dados de tudo o que conhecemos, aumentou de forma vertiginosa o acervo mundial de informações” (ℓ. 16-18), a palavra que apresenta o sentido contrário ao de **vertiginosa** é

- (A) hesitante
- (B) indecisa
- (C) perplexa
- (D) vacilante
- (E) vagarosa

6

A concordância do adjetivo destacado foi realizada de acordo com as exigências da norma-padrão da língua portuguesa em:

- (A) A espionagem virtual e a ausência de punição dos responsáveis são **corriqueiros** na batalha virtual entre as grandes potências mundiais.
- (B) A guerra cibernética entre os países e o manejo de grandes quantidades de dados são **básicas** para determinar as relações de poder no futuro.
- (C) O acolhimento dos refugiados e a redução das desigualdades são **necessárias** para diminuir os conflitos de interesse entre países ricos e pobres.
- (D) Os *e-mails* e as conversas virtuais são **monitorados** permanentemente em todo o mundo para revelar importantes segredos de estado.
- (E) Os *softwares* contra vírus e a atualização regular dos aplicativos são **obrigatórias** para a manutenção dos celulares em bom funcionamento.

7

A concordância da forma verbal destacada foi realizada de acordo com as exigências da norma-padrão da língua portuguesa em:

- (A) Com o crescimento da espionagem virtual, é necessário que se **promova** novos estudos sobre mecanismos de proteção mais eficazes.
- (B) O rastreamento permanente das invasões cibernéticas de grande porte permite que se **suspeitem** dos *hackers* responsáveis.
- (C) Para atender às demandas dos usuários de celulares, é preciso que se **destinem** à pesquisa tecnológica muitos milhões de dólares.
- (D) Para detectar as consequências mais prejudiciais da guerra virtual pela informação, **necessitam-se** de estudos mais aprofundados.
- (E) Se o crescimento das redes sociais assumir uma proporção incontrolável, é aconselhável que se **estabeleça** novas restrições de utilização pelos jovens.

8

No trecho “Como tudo o que fazemos diariamente é transformado em dados pelo nosso banco, pelo correio eletrônico, pelo Facebook, pelo cartão de crédito, etc., já somos passíveis de monitoração em tempo real, em caráter permanente” (ℓ. 35-39), a palavra **monitoração** pode ser substituída, sem prejuízo do sentido, por

- (A) comprovação
- (B) demonstração
- (C) esclarecimento
- (D) rastreamento
- (E) recuperação

9

De acordo com a norma-padrão da língua portuguesa, o uso do sinal indicativo da crase é obrigatório na palavra destacada em:

- (A) A solução para o analfabetismo tecnológico é a garantia de acesso de todas as crianças **a** utilização efetiva de meios digitais de comunicação.
- (B) A utilização de celulares com recursos de navegação na internet vem facilitando **a** alfabetização tecnológica de idosos e moradores de zonas rurais.
- (C) As escolas precisam possibilitar **a** crianças de todas as origens socioculturais a utilização plena dos recursos computacionais no processo de aprendizagem.
- (D) O analfabetismo tecnológico corresponde **a** uma efetiva exclusão digital, já que impede as pessoas de usufruírem dos benefícios da tecnologia.
- (E) Os países desenvolvidos atingiram a meta de universalizar a utilização de meios digitais para garantir **a** ampliação do processo de conhecimento.

10

Obedecem às regras ortográficas da língua portuguesa as palavras

- (A) admissão, paralisação, impasse
- (B) bambusal, autorização, inspiração
- (C) consessão, extresse, enxaqueca
- (D) banalização, reexame, desenlace
- (E) desorganização, abstração, cassação

MATEMÁTICA

11

O quarto, o quinto e o sexto termos de uma progressão aritmética são expressos por $x + 1$, $x^2 + 4$ e $2x^2 + 3$, respectivamente.

A soma dos dez primeiros termos dessa progressão aritmética é igual a

- (A) 260
- (B) 265
- (C) 270
- (D) 275
- (E) 280

12

Às 5 da tarde de sexta-feira, Aldo desligou seu computador, que já estava ligado há 100 horas.

A que horas de que dia Aldo havia ligado o computador anteriormente?

- (A) 1 da tarde de segunda-feira
- (B) 9 da noite de segunda-feira
- (C) 1 da tarde de terça-feira
- (D) 2 da tarde de terça-feira
- (E) 9 da noite de quarta-feira

13

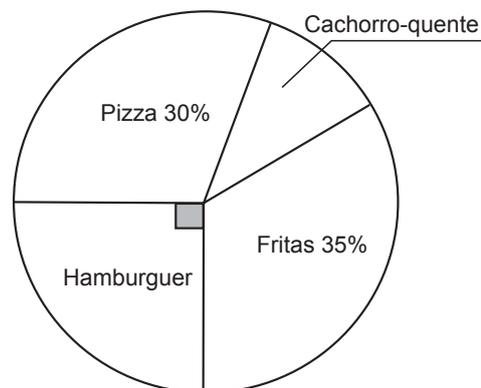
Considere 2 urnas: na primeira urna há 1 bola branca e 1 bola preta; na segunda urna, há 1 bola branca e 2 pretas. Uma bola é selecionada aleatoriamente da urna 1 e colocada na urna 2. Em seguida, uma bola é selecionada, também aleatoriamente, da urna 2.

Qual a probabilidade de que a bola selecionada na urna 2 seja branca?

- (A) 12,5%
- (B) 25%
- (C) 37,5%
- (D) 50%
- (E) 62,5%

14

O diagrama a seguir mostra a preferência de lanche de 200 entrevistados.



O número de entrevistados que preferem cachorro- quente é

- (A) 20
- (B) 30
- (C) 50
- (D) 60
- (E) 70

15

Em um prisma triangular regular reto inscreve-se um cilindro reto de modo que a base do cilindro seja um círculo inscrito na base do prisma.

Se a área lateral do prisma é X , e a área lateral do cilindro é Y , a razão $\frac{Y}{X}$ é igual a

- (A) $\frac{\pi\sqrt{3}}{6}$
- (B) $\frac{\pi\sqrt{3}}{3}$
- (C) $\frac{\pi\sqrt{3}}{9}$
- (D) $\frac{\pi}{\sqrt{3}}$
- (E) $\frac{9\pi}{\sqrt{3}}$

16

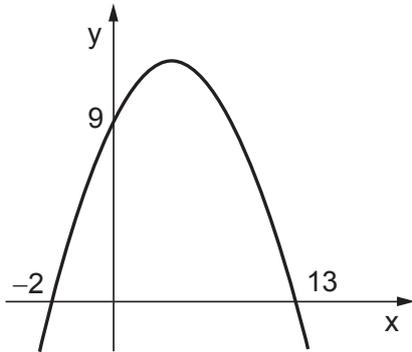
Um artesão vende suas pulseiras com 60% de lucro sobre o seu custo. Normalmente, seus fregueses pedem descontos na hora da compra.

Qual o maior percentual de desconto sobre o preço de venda que ele pode oferecer para não ter prejuízo?

- (A) 22,5%
- (B) 37,5%
- (C) 10%
- (D) 40%
- (E) 60%

17

O gráfico de uma função quadrática, mostrado na Figura a seguir, intersecta o eixo y no ponto (0,9), e o eixo x, nos pontos (-2, 0) e (13, 0).

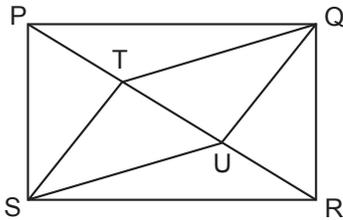


Se o ponto P(11,k) é um ponto da parábola, o valor de k será

- (A) 5,5
- (B) 6,5
- (C) 7
- (D) 7,5
- (E) 9

18

Em um retângulo de lados PQ = 12 cm e QR = 9 cm, os pontos T e U dividem a diagonal em três segmentos iguais, como ilustrado na Figura abaixo.



A área do quadrilátero STQU, em cm², é igual a

- (A) 108
- (B) 72
- (C) 54
- (D) 48
- (E) 36

19

Num conjunto há 5 elementos positivos e 5 elementos negativos. Escolhem-se 5 números desse conjunto e se efetua a multiplicação desses 5 números escolhidos.

Em quantos casos tal multiplicação terá resultado negativo?

- (A) 25
- (B) 120
- (C) 125
- (D) 126
- (E) 128

20

Sistemas lineares homogêneos possuem, pelo menos, uma solução e, portanto, nunca serão considerados impossíveis. O sistema linear dado abaixo possui infinitas soluções.

$$\begin{cases} x + y + z = 0 \\ x + \alpha y + z = 0 \\ \alpha x + \alpha y + 2z = 0 \end{cases}$$

Qual o maior valor possível para α ?

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 3
- (E) 4

RASCUNHO



CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21

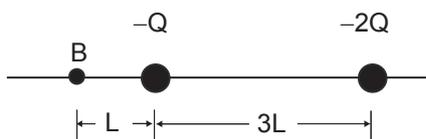
O modelo atômico clássico que conhecemos é fundamentado nos modelos desenvolvidos nos séculos XIX e XX, em que foi possível determinar a presença dos prótons, nêutrons e elétrons.

Sendo assim, o modelo que demonstrou, teórica e praticamente, a estrutura que conhecemos atualmente foi o modelo de

- (A) Dalton
- (B) Thomson
- (C) Rutherford-Bohr
- (D) Albert Einstein
- (E) Chadwick

22

Duas partículas carregadas $-Q$ e $-2Q$ estão separadas por uma distância $3L$, de acordo com a Figura a seguir.



O campo elétrico líquido, medido no ponto B situado a uma distância L da partícula $-Q$, é expresso do seguinte modo:

- (A) $\frac{11|Q|}{36\pi\epsilon_0 L^2}$, para a direita
- (B) $\frac{19|Q|}{36\pi\epsilon_0 L^2}$, para a direita
- (C) $\frac{3|Q|}{64\pi\epsilon_0 L^2}$, para a direita
- (D) $\frac{9|Q|}{32\pi\epsilon_0 L^2}$, para a direita
- (E) $\frac{11|Q|}{32\pi\epsilon_0 L^2}$, para a direita

23

Considerando-se uma classificação pela forma como a energia é cedida ao fluido, que bomba é considerada como volumétrica ou de deslocamento positivo?

- (A) Bomba centrífuga tipo Francis
- (B) Bomba alternativa de diafragma
- (C) Bomba de fluxo misto
- (D) Bomba periférica
- (E) Bomba de fluxo axial

24

Uma partícula com carga q e com velocidade igual a $\vec{v} = v_y \hat{j}$ entra em uma região com campos elétrico e magnético uniformes. O campo magnético é dado por $\vec{B} = -B_z \hat{k}$.

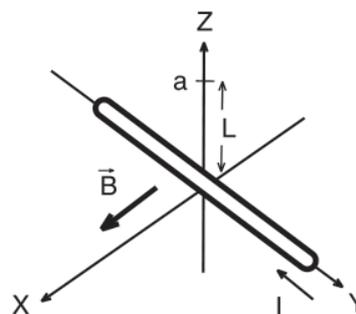
Desprezando-se a massa da partícula, qual deve ser o campo elétrico na região para que a partícula se desloque em movimento retilíneo uniforme?

- (A) $v_y B_z \hat{k}$
- (B) $-v_y B_z \hat{i}$
- (C) $v_y B_z \hat{j}$
- (D) $v_y B_z \hat{i}$
- (E) $-v_y B_z \hat{k}$

25

Um fio retilíneo longo está situado sobre o eixo Y conforme mostra a Figura abaixo. Esse fio conduz uma corrente I , no sentido negativo do eixo $(-OY)$.

Além do campo magnético produzido pelo fio, existe um campo magnético uniforme no espaço dado por $\vec{B} = B_0 \hat{i}$.



A expressão do campo magnético total no ponto a , situado a uma distância L da origem é:

- (A) $(B_0 + \frac{\mu_0 I}{2\pi L}) \hat{i}$
- (B) $(B_0 - \frac{\mu_0 I}{2\pi L}) \hat{i}$
- (C) $(B_0 - \frac{\mu_0 I}{2\pi L}) \hat{k}$
- (D) $B_0 \hat{i} - \frac{\mu_0 I}{2\pi L} \hat{k}$
- (E) $B_0 \hat{i}$

26

Analisando-se um processo de controle típico de malha fechada, que pode ser encontrado na indústria, é possível identificar a planta, o sensor, o transmissor, o controlador e o atuador como sendo as etapas necessárias para controlar um processo a partir de uma ou muitas variáveis.

Considerando-se essas etapas, citadas acima, o atuador consiste em

- (A) elemento capaz de medir ou quantificar a variável de processo a ser utilizada para controlar a planta ou processo.
- (B) equipamento capaz de aplicar um algoritmo que gere um sinal de correção a partir do sinal de erro da variável de processo.
- (C) equipamento encarregado de produzir uma ação a partir de um comando ou sinal que altera o valor da variável de processo.
- (D) dispositivo que converte o sinal obtido da variável de processo em um sinal padrão para ser enviado a distância.
- (E) dispositivo que compara o sinal obtido da variável de processo com o valor de referência e define o valor de erro.

27

Os instrumentos de medição, de uma forma geral, possuem características estáticas e dinâmicas próprias. Isso exige procurar os dados técnicos para poder realizar uma escolha ou entender o seu funcionamento de uma forma mais adequada.

Entre a terminologia, encontra-se o que se descreve no trecho abaixo.

Diferença máxima que se observa nos valores indicados pelo instrumento, para um mesmo valor qualquer da faixa de medida, quando a variável percorre toda a escala tanto no sentido crescente como no decrescente.

BEGA, E. A. et al. *Instrumentação industrial*. 3. ed., Interciência, 2011.

O trecho se refere ao conceito de

- (A) precisão
- (B) sensibilidade
- (C) repetibilidade
- (D) histerese
- (E) alcance

28

A válvula de pé é utilizada em tubulações de sucção para evitar danos à bomba.

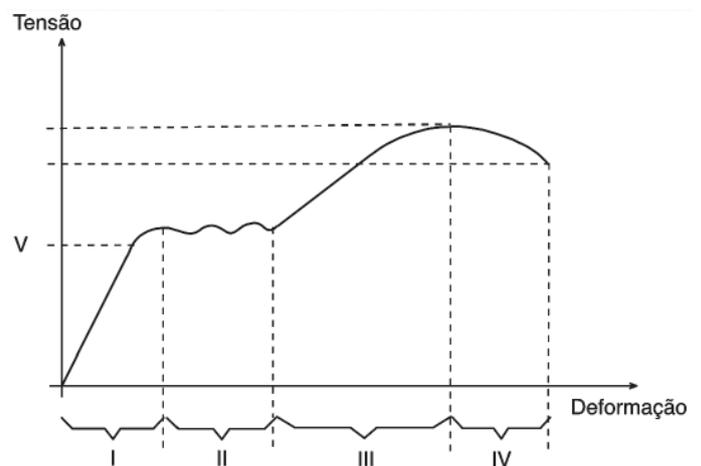
Ela também é conhecida como

- (A) válvula que permite o fluxo em um só sentido
- (B) válvula que controla a pressão de montante
- (C) válvula que controla a pressão de jusante
- (D) válvula de regulação
- (E) válvula de bloqueio

29

É desejado analisar a resistência de um material dúctil (aço), e, para isso, foi preparado um corpo de prova, o qual irá ser submetido ao teste de tração. Foram realizadas as marcações e as medidas necessárias e inicializado o teste. Com os resultados obtidos, é possível construir o diagrama tensão-deformação convencional o qual nos permite obter informações como o comportamento elástico, os limites de proporcionalidade, elasticidade, de escoamento, de resistência, assim como o endurecimento por deformação, estiricção e o escoamento.

Neste sentido, a Figura abaixo apresenta o diagrama de tensão-deformação convencional para material dúctil (aço), sem escala.



Na Figura, a região que representa o endurecimento por deformação está numerado como

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

30

As grandes indústrias possuem uma elevada complexidade de processos, os quais exigem cuidados adicionais nos materiais utilizados, motivo pelo qual existe uma ampla variedade de materiais utilizados na fabricação de tubulações industriais. Os materiais mais utilizados podem ser classificados como tubos metálicos (ferrosos e não ferrosos), tubos não metálicos e tubos de aço com revestimento interno.

Considerando-se essa classificação, que material pode ser utilizado para fabricar um tubo metálico não ferroso?

- (A) Aço-liga
- (B) Poliéster
- (C) Epóxi
- (D) Chumbo
- (E) Ferro modular

31

Vários sensores, para a medição de temperatura, vêm sendo utilizados em diversos instrumentos, tanto na indústria como nos laboratórios de pesquisa.

O sensor que apresenta dilatação provocada quando o metal é aquecido, modificando assim seu comprimento, é conhecido como

- (A) PTC
- (B) pirômetro de radiação
- (C) RTD
- (D) termistores
- (E) termômetro bimetálico

32

Um transmissor de pressão diferencial vai ser utilizado para trabalhar na faixa de medição de 30 bar até 180 bar, correspondente a, respectivamente, 0% e 100% do sinal de saída. O sinal de saída é um sinal de corrente de 4-20 mA compatível com os equipamentos instalados.

Para um processo em que o sinal de saída do transmissor é de 13,6 mA, o sinal da pressão é

- (A) 122,4 bar
- (B) 140 bar
- (C) 90 bar
- (D) 108 bar
- (E) 120 bar

33

Devido à grande complexidade das instalações industriais existem áreas classificadas como contendo atmosferas explosivas. Essas atmosferas explosivas existem devido a três componentes fundamentais para uma reação química: o combustível, o oxidante e a fonte de ignição.

Considera-se um oxidante

- (A) o hidrogênio
- (B) o propano
- (C) o ar
- (D) as poeiras condutivas
- (E) as falhas no isolamento elétrico

34

Um equipamento de medição de pressão manométrica com faixa de pressão de 0 a 400 bar deve ser substituído por um que fornece informação em unidades psi.

Qual é a escala de medida, em psi, que o instrumento deve possuir para essa faixa de pressão?

- (A) 0 - 27,576 psi
- (B) 0 - 5.801,2 psi
- (C) 0 - 300.000 psi
- (D) 0 - 394,8 psi
- (E) 0 - 0,532 psi

35

Alguns ácidos do elemento enxofre são: ácido sulfuroso, ácido tiosulfúrico, ácido sulfídrico e ácido sulfúrico.

As fórmulas químicas desses ácidos estão, respectivamente, apresentadas em:

- (A) H_2SO_3 , H_2S , $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ e H_2SO_4
- (B) H_2SO_3 , H_2SO_4 , $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ e H_2S
- (C) H_2S , H_2SO_4 , H_2SO_3 e $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- (D) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$, H_2SO_3 , H_2S e H_2SO_4
- (E) H_2SO_3 , $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$, H_2S e H_2SO_4

36

A configuração eletrônica define, em grande parte, as propriedades químicas dos elementos.

O tálio é um elemento metálico e representativo, que tem configuração eletrônica terminada com elétrons nos orbitais:

- (A) ns^1 onde $n = 4$
- (B) $ns^2 np^3$ onde $n = 4$
- (C) $ns^2 np^5$ onde $n = 5$
- (D) $ns^2 np^1$ onde $n = 6$
- (E) $(n + 1)s^2 nd^5$ onde $n = 6$

37

Um mol de gás hélio (He) e um mol de gás carbônico (CO_2) são encerrados em um vaso rígido de 10,0 L.

Nesse sistema gasoso, considerando condições ideais, tem-se que

Dado

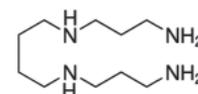
$M(\text{He}) = 2 \text{ g mol}^{-1}$

$M(\text{CO}_2) = 44 \text{ g mol}^{-1}$

- (A) a massa de cada um dos gases dentro do recipiente é igual.
- (B) a pressão que o He exerce é igual à pressão exercida pelo CO_2 .
- (C) cada gás ocupa 5,0 L de volume no recipiente.
- (D) a pressão parcial do He fica, com o aumento da temperatura, menor do que a do CO_2 .
- (E) a densidade varia com o aumento da temperatura.

38

A espermina é uma substância que é encontrada no fluido seminal e está representada abaixo.



Na estrutura dessa molécula, tem-se o seguinte:

- (A) duas aminas primárias e duas secundárias
- (B) duas aminas primárias e duas terciárias
- (C) duas aminas secundárias e duas terciárias
- (D) quatro aminas primárias
- (E) quatro aminas secundárias

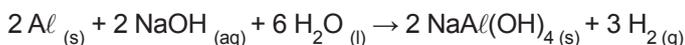
39

O modelo atômico de Rutherford evidenciou que o átomo

- (A) é compacto, não tendo espaços vazios.
- (B) é formado por entidades sem carga.
- (C) é indivisível.
- (D) é formado por uma carga positiva incrustada por pontos de cargas negativas.
- (E) tem a maior parte da massa numa pequena região central de carga positiva.

40

O alumínio reage de forma bastante energética quando colocado em solução aquosa concentrada de NaOH, produzindo um precipitado, o tetrahidroxialuminato de sódio, e gás hidrogênio, conforme se explicita na equação química a seguir.



O rendimento percentual da reação é de 90%. A partir de 81,0 g de alumínio em pó, adicionado em meio aquoso onde se garante excesso de NaOH, o volume de gás, em litros, produzido (considerando-se 1 atm de pressão, a 298 K e comportamento ideal) é mais próximo de

- (A) 33
- (B) 44
- (C) 66
- (D) 86
- (E) 99

Dado
$M(\text{H}_2) = 2 \text{ g mol}^{-1}$
$M(\text{Al}) = 27 \text{ g mol}^{-1}$
$R = 0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
$R \times T = 24,4 \text{ atm L mol}^{-1}$

41

Uma solução é definida por ser uma mistura homogênea de duas ou mais substâncias.

Nesse sentido, as duas misturas a seguir são consideradas homogêneas:

- (A) petróleo e leite
- (B) ar puro e latão
- (C) ar poluído de cidade grande e latão
- (D) ar poluído de cidade grande e petróleo
- (E) ar puro e ar poluído de cidade grande

42

Uma solução salina foi preparada pela dissolução completa de 0,71 g de Na_2SO_4 e 1,17 g de NaCl , tendo o volume final ajustado, com água destilada, para 250,00 mL num balão volumétrico.

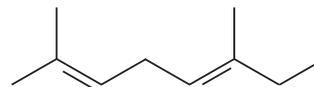
A concentração, em mol L^{-1} , do íon sódio na solução é

- (A) 0,08
- (B) 0,12
- (C) 0,18
- (D) 0,24
- (E) 0,30

Dado
$M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142,0 \text{ g mol}^{-1}$
$M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g mol}^{-1}$

43

A estrutura química de um hidrocarboneto é representada abaixo:



A cadeia carbônica desse hidrocarboneto é

- (A) normal e homogênea
- (B) normal e insaturada
- (C) ramificada e homogênea
- (D) insaturada e heterogênea
- (E) ramificada e saturada

44

A carbonila é um grupo funcional constituído de um átomo de carbono e um de oxigênio que são ligados por ligação dupla. A carbonila entra na composição de várias classes de compostos orgânicos.

A classe de compostos orgânicos que tem o carbono sp^2 da carbonila ligado, por ligação simples, a radicais derivados de hidrocarboneto é

- (A) cetona
- (B) amida
- (C) aldeído
- (D) éster
- (E) ácido carboxílico

45

A água é a molécula responsável pela vida no planeta Terra. A molécula de água tem duas ligações simples e geometria angular.

Sobre a molécula da água, tem-se que as ligações

- (A) são covalentes com os hidrogênios sendo os átomos de menor eletronegatividade na molécula.
- (B) são covalentes com o oxigênio sendo o átomo com menor eletronegatividade na molécula.
- (C) são iônicas, e os hidrogênios são os doadores de elétrons.
- (D) são iônicas, sendo o átomo de oxigênio o doador de elétrons.
- (E) de ambos os hidrogênios com o oxigênio são ligações de hidrogênio.

46

A reação a seguir é muito útil em procedimentos para determinação do teor de ferro.



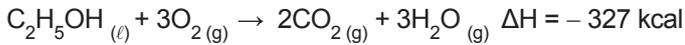
Sobre essa reação, na direção da formação dos produtos, tem-se que

- (A) o cloro sofre redução.
- (B) o cloro sofre oxidação.
- (C) o estanho sofre redução.
- (D) o ferro sofre redução.
- (E) o ferro sofre oxidação.

Dado
$E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0,77 \text{ V}$
$E^\circ(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = +0,15 \text{ V}$

47

A combustão do etanol produz calor por conta da variação de entalpia (ΔH) de reação, como indicado na equação a seguir:



Sabendo-se que a densidade do etanol é $0,80 \text{ g mL}^{-1}$, e considerando-se combustão completa, pressão constante e um calor liberado de 9810 kJ , o volume, em litros, de etanol que reagiu foi

- (A) 575
- (B) 863
- (C) 1725
- (D) 1950
- (E) 2300

Dado
 $M(C_2H_5OH) = 46 \text{ g mol}^{-1}$

48

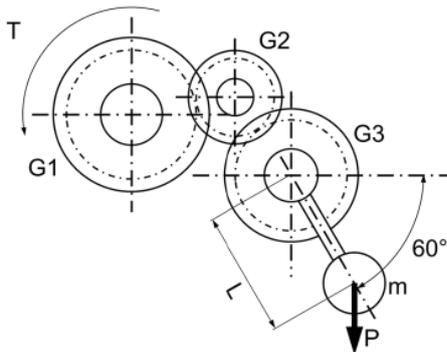
Considere um tipo de mancal de deslizamento que impede o deslocamento na direção da linha longitudinal do eixo, absorvendo esforços longitudinais, mas que não é projetado para absorver esforços transversais ao mesmo eixo.

O elemento descrito é conhecido como mancal

- (A) axial
- (B) misto
- (C) radial
- (D) holonômico
- (E) hidrodinâmico

49

Considere a Figura abaixo:



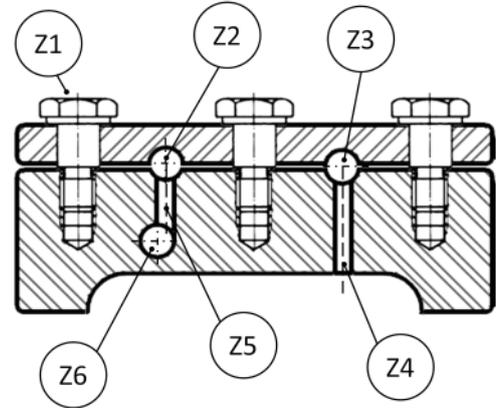
Engrenagem	G1	G2	G3
Número de Dentes	75	18	50

No arranjo de engrenagens da Figura, a razão entre o torque que equilibra a massa m , presa à extremidade da barra de massa desprezível e de comprimento $L = 1 \text{ m}$, e o peso P da mesma massa, na posição mostrada, é

- (A) 0,12
- (B) 0,18
- (C) 0,33
- (D) 0,75
- (E) 1,50

50

No desenho de conjunto da Figura abaixo, estão representados três parafusos iguais, identificados como Z1, e cinco canais, Z2, Z3, Z4, Z5 e Z6.

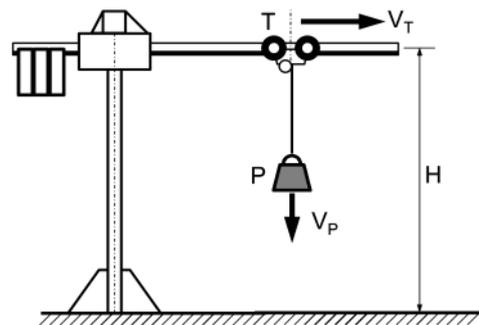


Sobre a representação da peça, tem-se que

- (A) o comprimento roscado dos furos é maior do que o comprimento de rosca dos parafusos.
- (B) o comprimento roscado dos furos e o comprimento de rosca dos parafusos são iguais.
- (C) os parafusos Z1 deveriam estar hachurados, pois o desenho representa um corte total de um conjunto.
- (D) somente os canais Z4 e Z6 têm seção reta cilíndrica.
- (E) somente os canais Z5 e Z6 têm seção reta cilíndrica.

51

A Figura abaixo mostra um guindaste, que consiste em um trilho horizontal indeformável, que está a uma altura H , constante, do solo, por onde se desloca um carro T . Um cabo de aço inextensível sustenta a carga P . O operador do guindaste comanda tanto a velocidade horizontal do carro T quanto a velocidade de descida/subida da carga P .

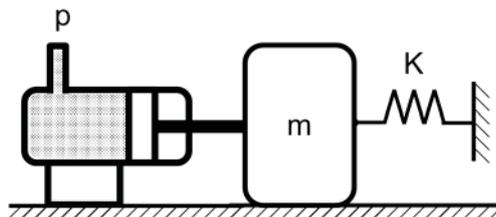


Sabendo-se que a velocidade V_P da carga P em relação ao trilho e a velocidade absoluta do carro V_T são constantes e respectivamente iguais a $0,4 \text{ m/s}$ e $0,3 \text{ m/s}$, o módulo da velocidade absoluta, em m/s , da carga P , é igual a

- (A) 0,1
- (B) 0,5
- (C) 0,7
- (D) 1,6
- (E) 2,5

52

No sistema mostrado na Figura abaixo, o coeficiente de atrito μ entre a superfície e o bloco de massa $m = 500 \text{ g}$ é igual a $0,75$; a constante de rigidez da mola linear é igual a 16 kN/m ; e a área do pistão do atuador é igual a 3 cm^2 . Quando a pressão p é nula, a mola está indeformada.



Quando a pressão p aplicada no pistão do atuador é igual a $82,5 \text{ kPa}$, e a mola apresenta uma deflexão igual a 1 mm , a aceleração, em m/s^2 , do bloco de massa m é igual a

- (A) 8
- (B) 10
- (C) 25
- (D) 74
- (E) 89

Dado
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

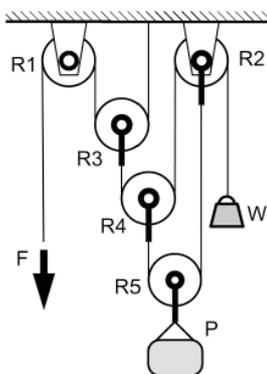
53

A unidade de pressão usada no Sistema Internacional de Unidades e sua expressão em unidades de base do SI são, respectivamente,

- (A) atm, kgf/m^2
- (B) atm, $\text{m}^{-1} \text{ kg s}^{-2}$
- (C) bar, $\text{m}^{-1} \text{ kg s}^{-2}$
- (D) Pa, $\text{m}^{-1} \text{ kg s}^{-2}$
- (E) Pa, N/m^2

54

Considere a Figura abaixo:

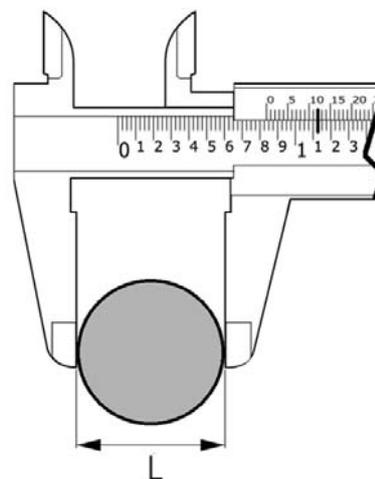


No sistema de roldanas com cordas inextensíveis da Figura, a força F e o contrapeso W que mantêm o sistema em equilíbrio estático são iguais a, respectivamente,

- (A) $P/2$ e $P/2$
- (B) $P/4$ e $P/2$
- (C) $P/8$ e $P/4$
- (D) $P/16$ e $P/4$
- (E) $P/16$ e $P/8$

55

A Figura abaixo representa um paquímetro universal com nônio em polegada milesimal de 25 divisões.



O diâmetro L , em polegadas, do cilindro é

- (A) 0,812
- (B) 0,837
- (C) 1,112
- (D) 1,125
- (E) 8,375

56

Em um redutor em que vários componentes são lubrificados com graxa, observou-se que a temperatura de trabalho excedia em 20% o ponto de gota da graxa durante o funcionamento.

Com base no que foi descrito acima, conclui-se que o redutor opera

- (A) sem risco de falha, porque a graxa não pegará fogo.
- (B) sem risco de falha, pois nessas condições a viscosidade da graxa é maior.
- (C) sem risco de falha, pois o ponto de gota não tem relação com a temperatura.
- (D) sob risco de falha, pois a viscosidade da graxa aumentou, e, com isso, reduz-se o movimento dos componentes.
- (E) sob risco de falha, pois a graxa passou ao estado líquido e perdeu viscosidade, resultando em lubrificação deficiente.

57

Um fluido com densidade constante escoar em uma tubulação sem variação de sua velocidade, pressão ou temperatura ao longo do tempo em qualquer ponto do fluido.

Esse fluido e o tipo de escoamento são classificados como

- (A) fluido incompressível e escoamento permanente
- (B) fluido newtoniano e escoamento turbulento
- (C) fluido incompressível e escoamento uniforme
- (D) fluido newtoniano e escoamento permanente
- (E) fluido não viscoso e escoamento uniforme

58

Um tanque aberto é preenchido com um óleo de densidade de 800 kg m^{-3} . Em uma determinada estocagem, a pressão no fundo do tanque é igual a $3 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$.

A altura do volume de óleo que preenche o tanque nessa estocagem, em metros, é igual a

- (A) 12,5
(B) 19,0
(C) 25,0
(D) 37,5
(E) 50,0

Dado

Pressão atmosférica: 10^5 N m^{-2}
aceleração da gravidade: 10 m s^{-2}

59

Em um processamento, 200 kg de água a $30 \text{ }^\circ\text{C}$ são aquecidos até a obtenção de 200 kg de vapor d'água a $110 \text{ }^\circ\text{C}$. A quantidade de calor, em J, necessária para esse processamento corresponde aproximadamente a

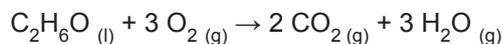
- (A) $4,0 \times 10^6$
(B) $5,9 \times 10^7$
(C) $6,3 \times 10^7$
(D) $4,2 \times 10^8$
(E) $5,2 \times 10^8$

Dado

Calor latente de vaporização da água:
 $2,3 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$
Calor específico da água:
 $4,2 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$
Calor específico do vapor d'água:
 $2,0 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$

60

A reação química representada a seguir corresponde à combustão do etanol a $20 \text{ }^\circ\text{C}$:



Três grandezas termodinâmicas associadas à essa reação são:

ΔH = variação de entalpia

ΔS = variação de entropia

ΔG = variação da energia livre de Gibbs

Analisando-se a reação em relação a essas grandezas, constata-se que

- (A) $\Delta H > 0$, $\Delta S > 0$ e $\Delta G < 0$
(B) $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$ e $\Delta G < 0$
(C) $\Delta H < 0$, $\Delta S < 0$ e $\Delta G < 0$
(D) $\Delta H > 0$, $\Delta S < 0$ e $\Delta G > 0$
(E) $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$ e $\Delta G > 0$

RASCUNHO

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

[Adaptado da IUPAC - 2012]

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

IA

1	2,1																	2																	
H	1																	He	4																
IIA																																			
3	1,0	4	1,5															10																	
Li	7	Be	9															F	19																
IIIB																																			
11	0,9	12	1,2															18																	
Na	23	Mg	24															Ar	40																
IIIB																																			
19	0,8	20	1,0	21	1,3	22	1,4	23	1,4	24	1,6	25	1,5	26	1,8	27	1,8	28	1,8	29	1,9	30	1,6	31	1,6	32	1,8	33	2,0	34	2,4	35	2,8	36	
K	39	Ca	40	Sc	45	Ti	48	V	51	Cr	52	Mn	55	Fe	56	Co	59	Ni	58,5	Cu	63,5	Zn	65,5	Ga	70	Ge	72,5	As	75	Se	79	Br	80	84	
IIIB																																			
37	0,8	38	1,0	39	1,2	40	1,4	41	1,6	42	1,6	43	1,9	44	2,2	45	2,2	46	2,2	47	1,9	48	1,7	49	1,7	50	1,8	51	1,9	52	2,1	53	2,5	54	
Rb	85,5	Sr	87,5	Y	89	Zr	91	Nb	93	Mo	96	Tc	(98)	Ru	101	Rh	103	Pd	106,5	Ag	108	Cd	112,5	In	115	Sn	119	Sb	122	Te	127,5	I	127	131	
IIIB																																			
55	0,7	56	0,9	57-71	lanthanídeos	Hf	178,5	Ta	181	W	184	Re	186	Os	190	Ir	192	Pt	195	Au	197	Hg	200,5	Tl	204	Pb	207	Bi	209	Po	(209)	At	(210)	Rn	(222)
IIIB																																			
87	0,7	88	0,9	89-103	actinídeos	Rf	(261)	Db	262	Sg	(263)	Bh	(262)	Hs	(265)	Mt	(268)	Ds	(281)	Rg	(280)	Cn	(285)	Uut	(284)	Fl	(289)	Uup	(288)	Lv	(293)				

VIIIA

NÚMERO ATÔMICO	ELETRONE-GATIVIDADE	SÍMBOLO	MASSA ATÔMICA APROXIMADA
----------------	---------------------	---------	--------------------------

57	1,1	58	1,1	59	1,1	60	1,1	61	1,1	62	1,2	63	1,2	64	1,2	65	1,2	66	1,2	67	1,2	68	1,2	69	1,2	70	1,2	71	1,3
La	139	Ce	140	Pr	141	Nd	144	Pm	(145)	Sm	150	Eu	152	Gd	157	Tb	159	Dy	162,5	Ho	165	Er	167	Tm	169	Yb	173	Lu	175
actinídeos																													
89	1,1	90	1,3	91	1,5	92	1,7	93	1,3	94	1,3	95	1,3	96	1,3	97	1,3	98	1,3	99	1,3	100	1,3	101	1,3	102	1,3	103	1,3
Ac	227	Th	232	Pa	231	U	238	Np	237	Pu	(244)	Am	(243)	Cm	(247)	Bk	(247)	Cf	(251)	Es	(252)	Fm	(257)	Md	(258)	No	(259)	Lr	(262)