



**CETESB**

CONCURSO PÚBLICO

## **053. PROVA OBJETIVA**

### **QUÍMICO**

- ◆ Você recebeu sua folha de respostas e este caderno contendo 50 questões objetivas.
- ◆ Confira seu nome e número de inscrição impressos na capa deste caderno e na folha de respostas.
- ◆ Quando for permitido abrir o caderno, verifique se está completo ou se apresenta imperfeições. Caso haja algum problema, informe ao fiscal da sala.
- ◆ Leia cuidadosamente todas as questões e escolha a resposta que você considera correta.
- ◆ Marque, na folha de respostas, com caneta de tinta azul ou preta, a letra correspondente à alternativa que você escolheu.
- ◆ A duração da prova é de 3 horas, já incluído o tempo para o preenchimento da folha de respostas.
- ◆ Só será permitida a saída definitiva da sala e do prédio após transcorridas 2 horas do início da prova.
- ◆ Deverão permanecer em cada uma das salas de prova os 3 últimos candidatos, até que o último deles entregue sua prova, assinando termo respectivo.
- ◆ Ao sair, você entregará ao fiscal a folha de respostas e este caderno, podendo levar apenas o rascunho de gabarito, localizado em sua carteira, para futura conferência.
- ◆ Até que você saia do prédio, todas as proibições e orientações continuam válidas.

**AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO DE QUESTÕES.**



Leia o texto para responder às questões de números **01** a **09**.

### *Mais denso, menos trânsito*

Henrique Meirelles

As grandes cidades brasileiras estão congestionadas e em processo de deterioração agudizado pelo crescimento econômico da última década. Existem deficiências evidentes em infraestrutura, mas é importante também considerar e estudar em profundidade o planejamento urbano.

Muitas grandes cidades adotaram uma abordagem de desconcentração, incentivando a criação de diversos centros urbanos, na visão de que isso levaria a uma maior facilidade de deslocamento.

Mas o efeito tem sido o inverso. A criação de diversos centros e o aumento das distâncias multiplicam o número de viagens, dificultando o escasso investimento em transporte coletivo e aumentando a necessidade do transporte individual.

Se olharmos Los Angeles como a região que levou a desconcentração ao extremo, ficam claras as consequências. Numa região rica como a Califórnia, com enorme investimento viário, temos engarrafamentos gigantescos que viraram característica da cidade.

Os modelos urbanos bem-sucedidos são aqueles com elevado adensamento e predominância do transporte coletivo, como mostram Manhattan, Tóquio e algumas novas áreas urbanas chinesas.

Apesar da desconcentração e do aumento da extensão urbana verificados no Brasil, é importante desenvolver e adensar ainda mais os diversos centros já existentes com investimentos no transporte coletivo.

O centro histórico de São Paulo é demonstração inequívoca do que não deve ser feito. É a região da cidade mais bem servida de transporte coletivo, com infraestrutura de telecomunicação, água, eletricidade etc. Conta ainda com equipamentos de importância cultural e histórica que dão identidade aos aglomerados urbanos. Seria natural que, como em outras grandes cidades, o centro de São Paulo fosse a região mais adensada da metrópole. Mas não é o caso. Temos, hoje, um esvaziamento gradual do centro, com deslocamento das atividades para diversas regiões da cidade.

É fundamental que essa visão de adensamento com uso abundante de transporte coletivo seja recuperada para que possamos reverter esse processo de uso cada vez mais intenso do transporte individual devorando espaços viários que não têm a capacidade de absorver a crescente frota de automóveis, fruto não só do novo acesso da população ao automóvel mas também da necessidade de maior número de viagens em função da distância cada vez maior entre os destinos da população.

(Folha de S.Paulo, 13.01.2013. Adaptado)

**01.** Na opinião do autor do texto,

- (A) muitas grandes cidades tiveram êxito ao incentivar a criação de diversos centros urbanos, na visão de que isso levaria a uma maior facilidade de deslocamento.
- (B) a criação de novos centros e o aumento das distâncias multiplicam o número de viagens, aumentando a demanda por transporte individual.
- (C) os modelos urbanos bem-sucedidos são aqueles que optaram pela desconcentração, como mostram Tóquio e algumas novas áreas urbanas chinesas.
- (D) embora o Brasil tenha claramente optado por um modelo de desconcentração e extensão urbana, é importante que se invista mais na criação de novos centros.
- (E) o centro histórico de São Paulo, a região mais adensada da metrópole e mais bem servida de transporte coletivo, é um exemplo do que deve ser feito.

**02.** No último parágrafo do texto, o autor defende o argumento de que

- (A) é fundamental reverter essa visão de que o transporte coletivo precisa ser abundantemente usado, tomando boa parte dos espaços viários.
- (B) devem ser aumentados os investimentos em transporte individual, em função das distâncias entre os destinos.
- (C) os veículos de transporte individual devem ocupar os espaços viários atualmente utilizados pelo transporte coletivo.
- (D) deve ser ampliado o acesso da população ao automóvel, dada a necessidade de maior número de viagens, em função das distâncias.
- (E) o transporte coletivo deve ser abundantemente usado para reverter a situação de uso cada vez mais intenso do transporte individual.

**03.** Em – As grandes cidades brasileiras estão congestionadas e em processo de deterioração **agudizado** pelo crescimento econômico da última década. –, sem que seja alterado o sentido do trecho, o termo em destaque pode ser corretamente substituído por:

- (A) intensificado.
- (B) determinado.
- (C) modificado.
- (D) melhorado.
- (E) causado.

04. Em – **Apesar da desconcentração e do aumento da extensão urbana verificados no Brasil**, é importante desenvolver e adensar ainda mais os diversos centros já existentes... –, sem que tenha seu sentido alterado, o trecho em destaque está corretamente reescrito em:
- (A) **Mesmo com a desconcentração e o aumento da extensão urbana verificados no Brasil**, é importante desenvolver e adensar ainda mais os diversos centros já existentes...
  - (B) **Uma vez que se verifica a desconcentração e o aumento da extensão urbana no Brasil**, é importante desenvolver e adensar ainda mais os diversos centros já existentes...
  - (C) **Assim como são verificados a desconcentração e o aumento da extensão urbana no Brasil**, é importante desenvolver e adensar ainda mais os diversos centros já existentes...
  - (D) **Visto que com a desconcentração e o aumento da extensão urbana verificados no Brasil**, é importante desenvolver e adensar ainda mais os diversos centros já existentes...
  - (E) **De maneira que, com a desconcentração e o aumento da extensão urbana verificados no Brasil**, é importante desenvolver e adensar ainda mais os diversos centros já existentes...
05. Em – ... mas é importante também considerar e estudar **em profundidade** o planejamento urbano. –, a expressão em destaque é empregada na oração para indicar circunstância de
- (A) lugar.
  - (B) causa.
  - (C) origem.
  - (D) modo.
  - (E) finalidade.
06. Em – É fundamental que essa visão de adensamento com uso abundante de transporte coletivo seja recuperada **para que** possamos reverter esse processo de uso... –, a expressão em destaque estabelece entre as orações relação de
- (A) consequência.
  - (B) condição.
  - (C) finalidade.
  - (D) causa.
  - (E) concessão.
07. Assinale a alternativa cuja preposição em destaque expressa circunstância de lugar.
- (A) As grandes cidades brasileiras estão congestionadas e **em** processo de deterioração...
  - (B) Seria natural que, como **em** outras grandes cidades, o centro de São Paulo fosse a região mais adensada da metrópole.
  - (C) ... dificultando o escasso investimento **em** transporte coletivo e aumentando a necessidade do transporte individual.
  - (D) ... é importante também considerar e estudar **em** profundidade o planejamento urbano.
  - (E) ... mas também da necessidade de maior número de viagens **em** função da distância cada vez maior entre os destinos da população.
08. Em – ... fruto **não só** do novo acesso da população ao automóvel **mas também** da necessidade de maior número de viagens... –, os termos em destaque estabelecem relação de
- (A) explicação.
  - (B) oposição.
  - (C) alternância.
  - (D) conclusão.
  - (E) adição.
09. Considere o trecho a seguir.
- É fundamental que essa visão de adensamento com uso abundante de transporte coletivo seja recuperada para que possamos reverter esse processo de uso cada vez mais intenso do transporte individual devorando espaços viários **que** não têm a capacidade de absorver a crescente frota de automóveis...
- Assinale a alternativa que apresenta a substituição correta do pronome destacado, de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa.
- (A) ... para que possamos reverter esse processo de uso cada vez mais intenso do transporte individual devorando espaços viários, **cujo os quais** não têm a capacidade de absorver a crescente frota de automóveis...
  - (B) ... para que possamos reverter esse processo de uso cada vez mais intenso do transporte individual devorando espaços viários, **dos quais** não têm a capacidade de absorver a crescente frota de automóveis...
  - (C) ... para que possamos reverter esse processo de uso cada vez mais intenso do transporte individual devorando espaços viários, **os quais** não têm a capacidade de absorver a crescente frota de automóveis...
  - (D) ... para que possamos reverter esse processo de uso cada vez mais intenso do transporte individual devorando espaços viários, **nos quais** não têm a capacidade de absorver a crescente frota de automóveis...
  - (E) ... para que possamos reverter esse processo de uso cada vez mais intenso do transporte individual devorando espaços viários, **pelos quais** não têm a capacidade de absorver a crescente frota de automóveis...

10. De acordo com a norma-padrão da língua portuguesa, assinale a alternativa em que a concordância verbal e/ou nominal está corretamente empregada.

- (A) Intensificado pela desconcentração ao extremo, os engarrafamentos gigantescos viraram característica da cidade.
- (B) A desconcentração e o crescimento da malha urbana aumenta ainda mais a necessidade de investimentos em transporte coletivo.
- (C) Tóquio e algumas novas áreas urbanas chinesas são um bom exemplo de modelos bem-sucedido de adensamento urbano.
- (D) Antes concentradas no centro, as atividades comerciais de São Paulo têm passado por um processo de deslocamento para diversas regiões.
- (E) Para reverter esse processo de uso intenso do transporte individual, o adensamento e o uso de transporte coletivo precisa ser incentivado.

11. Assinale a alternativa em que a pontuação foi corretamente empregada, de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa.

- (A) Embora, não pareça ser uma boa solução, algumas grandes cidades brasileiras que estavam muito congestionadas, optaram pela desconcentração, incentivando a criação de novos centros urbanos.
- (B) Embora não pareça ser uma boa solução algumas grandes cidades, brasileiras que estavam muito congestionadas, optaram, pela desconcentração, incentivando a criação de novos centros urbanos.
- (C) Embora não pareça ser uma boa solução, algumas grandes cidades, brasileiras, que estavam muito congestionadas, optaram pela desconcentração, incentivando a criação de novos centros, urbanos.
- (D) Embora não pareça ser uma boa solução, algumas grandes cidades brasileiras que estavam muito congestionadas optaram pela desconcentração, incentivando a criação de novos centros urbanos.
- (E) Embora não pareça ser uma boa solução, algumas grandes cidades brasileiras que estavam muito congestionadas, optaram pela desconcentração, incentivando a criação de novos centros urbanos.

Leia a tirinha para responder às questões de números 12 e 13.



(Quino, *Toda Mafalda*. São Paulo: Martins Fontes, 2010. Adaptado)

12. Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas nas falas do primeiro e do quarto quadri-nhos da tirinha, de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa.

- (A) há ... existem ... a
- (B) à ... existem ... há
- (C) há ... existe ... a
- (D) há ... existe ... à
- (E) a ... existem ... a

13. Considere as falas do terceiro quadrinho.

... **sabíamos** respeitar os mais velhos! / E quando eles **falavam** nós **calávamos** a boca!

Alterando apenas o tempo dos verbos destacados para o tempo presente, sem qualquer outro ajuste, tem-se, de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa:

- (A) ... **soubemos** respeitar os mais velhos! / E quando eles **falaram** nós **calamos** a boca!
- (B) ... **saberíamos** respeitar os mais velhos! / E quando eles **falassem** nós **calaríamos** a boca!
- (C) ... **soubéssemos** respeitar os mais velhos! / E quando eles **falassem** nós **calaríamos** a boca!
- (D) ... **saberemos** respeitar os mais velhos! / E quando eles **falarem** nós **calaremos** a boca!
- (E) ... **sabemos** respeitar os mais velhos! / E quando eles **falam** nós **calamos** a boca!

Leia o texto para responder às questões de números 14 a 19.

**DIET DRINKS "LINK TO DEPRESSION" QUESTIONED**

*Experts are questioning whether diet drinks could raise depression risk, after a large study has found a link.*

The US research in more than 250,000 people found depression was more common among frequent consumers of artificially sweetened beverages. The work, which will be presented at the American Academy of Neurology's annual meeting, did not look at the cause for this link.

Drinking coffee was linked with a lower risk of depression.

People who drank four cups a day were 10% less likely to be diagnosed with depression during the 10-year study period than those who drank no coffee. But those who drank four cans or glasses of diet fizzy drinks or artificially sweetened juice a day increased their risk of depression by about a third. Lead researcher Dr Honglei Chen, of the National Institutes of Health in North Carolina, said: "Our research suggests that cutting out or down on sweetened diet drinks or replacing them with unsweetened coffee may naturally help lower your depression risk."

But he said more studies were needed to explore this. There are many other factors that may be involved. And the findings – in people in their 50s, 60s, 70s and 80s and living in the US – might not apply to other populations. The safety of sweeteners, like aspartame, has been extensively tested by scientists and is assured by regulators.

Gaynor Bussell, of the British Dietetic Association, said: "Sweeteners used to be called 'artificial' sweeteners and unfortunately the term 'artificial' has evoked suspicion. As a result, sweeteners have been very widely tested and reviewed for safety and the ones on the market have an excellent safety track record. However, the studies on them continue and this one has thrown up a possibly link – not a cause and effect – with depression."

(<http://www.bbc.co.uk/news/health-20943509>.09.01.2013. Adaptado)

14. According to the text, the research is

- (A) supported by the British Health regulators.
- (B) widely accepted among scientific community.
- (C) considered unimportant by the consumers.
- (D) focused on artificially sweetened beverage.
- (E) sponsored by the British Dietetic Association.

15. According to the text, the research

- (A) relied on data from people living in different countries.
- (B) held individuals from different age ranges.
- (C) lacked accurate techniques and methodology.
- (D) set new safety standards for sweeteners production.
- (E) revealed depression traces in about 250,000 people.

16. In order to low depression risks, Dr Honglei Shen suggests

- (A) reducing the coffee consumption.
- (B) increasing juice drinking.
- (C) drinking more fizzy drinks.
- (D) the consumption of organic sugar.
- (E) avoiding sweetened diet drinks.

17. The term "whether" in – *Experts are questioning whether diet drinks could raise depression risk, after a large study has found a link.* – introduces

- (A) a supposition.
- (B) a certainty.
- (C) a denial.
- (D) a dismissal.
- (E) an acceptance.

18. O termo *likely* em – *People who drank four cups a day were 10% less likely to be diagnosed with depression during the 10-year study period than those who drank no coffee.* – transmite a ideia de

- (A) preferência.
- (B) propensão.
- (C) impossibilidade.
- (D) exclusividade.
- (E) diminuição.

19. A expressão *As a result* em – *As a result, sweeteners have been very widely tested and reviewed for safety and the ones on the market have an excellent safety track record.* – é substituída, sem alterar o sentido do trecho, por

- (A) Although.
- (B) Therefore.
- (C) Instead of.
- (D) Nevertheless.
- (E) But.

Para responder às questões de números 20 a 23, leia o texto.

### US TO BUILD \$120M RARE EARTH RESEARCH INSTITUTE

The US Department of Energy is giving \$120m (£75m) to set up a new research centre charged with developing new methods of rare earth production.

Rare earths are 17 chemically similar elements crucial to making many hi-tech products, such as phones and PCs. The Critical Materials Institute will be located in Ames, Iowa.

The US wants to reduce its dependency on China, which produces more than 95% of the world's rare earth elements, and address local shortages. According to the US Geological Survey, there may be deposits of rare earths in 14 US states. Besides being used for hi-tech gadgets, the elements are also crucial for manufacturing low-carbon resources such as wind turbines, solar panels and electric cars, said David Danielson, the US assistant secretary for renewable energy.

Rare earth elements are also used for military applications, such as advanced optics technologies, radar and radiation detection equipment, and advanced communications systems, according to a 2011 research report by the US Government Accountability Office. From the 1960s until the 1980s, the Mountain Pass mine in California made the US the world leader in rare earth production, but it was later closed, largely due to competition with the elements imported from China.

At the moment, the regulations surrounding rare earths mining in the US are very strict, an expert on the materials from Chalmers University of Technology in Sweden told the BBC. "The Mountain Pass mine was [also] closed down for environmental reasons," said Prof Ekberg.

(<http://www.bbc.co.uk/news/technology-20986437>. 11.01.2013. Adaptado)

20. According to the text, the rare earth research institute is needed to

- (A) avoid new and current American military projects.
- (B) share scientific expertise with China.
- (C) maintain US as the world leader in the field.
- (D) export high added value products to China.
- (E) supply US domestic market demands.

21. The existence of deposits of rare earths in 14 states is

- (A) questioned.
- (B) confidential.
- (C) well-known.
- (D) possible.
- (E) certain.

22. O termo *besides* em – *Besides being used for hi-tech gadgets, the elements are also crucial for manufacturing low-carbon resources such as wind turbines...* – implica

- (A) adição.
- (B) contraste.
- (C) substituição.
- (D) dúvida.
- (E) comparação.

23. A expressão *due to* em – ... *largely due to competition with the elements imported from China.* – é substituída, sem alterar o sentido do trecho, por

- (A) regardless.
- (B) consequently.
- (C) because of.
- (D) even though.
- (E) apart from.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

A TABELA PERIÓDICA ENCONTRA-SE NO FINAL DESTES CADERNO DE QUESTÕES.

24. A teoria dos orbitais moleculares foi a ferramenta teórica que esclareceu o que era observado experimentalmente, quanto ao caráter magnético da molécula de oxigênio. Por meio dessa teoria, pode-se também determinar a ordem de ligação de espécies. Considerando-se as moléculas de  $O_2$ , CO e NO, a que apresenta caráter magnético diferente das demais e a que apresenta menor valor de ordem de ligação são, respectivamente,

- (A)  $O_2$  e CO
- (B)  $O_2$  e NO
- (C) NO e  $O_2$
- (D) CO e  $O_2$
- (E) CO e NO

25. Em um acidente envolvendo incêndio em um laboratório químico ocorreu o vazamento de um frasco de mercúrio, e sua vaporização resultou em uma pressão parcial de mercúrio estimada em  $10^{-1}$  atm. Considerando-se que a temperatura no momento do acidente atingiu 1200 K, o total de átomos de mercúrio, por litro (átomos  $\cdot L^{-1}$ ) no ambiente do acidente, era de aproximadamente

**Dados:**

$$R = 0,082 \text{ atm} \cdot L \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1}$$

$$\text{Constante de Avogadro } 6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

- (A)  $6 \times 10^{19}$
- (B)  $6 \times 10^{20}$
- (C)  $6 \times 10^{21}$
- (D)  $6 \times 10^{22}$
- (E)  $6 \times 10^{23}$

26. Preparou-se uma mistura reacional adicionando-se um mol de cloreto de amônio e um mol de carbonato de sódio a um litro de água destilada. Após a solubilização completa dos sais foi atingido o equilíbrio reacional. Considerando-se as espécies que interagem com a água, após atingido o equilíbrio químico, obteve-se na solução a preponderância da concentração de

- (A)  $NH_4^+$  e  $OH^-$
- (B)  $NH_4^+$  e  $HCO_3^-$
- (C)  $NH_3$  e  $HCO_3^-$
- (D)  $NH_3$  e  $OH^-$
- (E)  $NH_3$  e  $CO_3^{2-}$

27. Dissolveu-se 23,25 g de anilina ( $C_6H_5NH_2$ ) em água (pH = 7,0) purificada por processo de destilação e deionização. Transferiu-se essa solução quantitativamente para um balão volumétrico de capacidade 1000 mL e completou-se o volume até o traço de aferição a 25 °C. O pH da solução final é igual a

**Dado:**

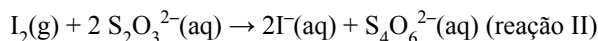
$$\text{Constante de Basicidade da anilina a } 25 \text{ °C } K_b \cong 4 \times 10^{-10}$$

- (A) 1.
- (B) 3.
- (C) 5.
- (D) 9.
- (E) 11.

28. Para a preparação de uma solução em um balão volumétrico com capacidade de 250 mL adicionaram-se 50 mL de uma solução de nitrato de alumínio,  $0,10 \text{ mol} \cdot L^{-1}$  e 25 mL de uma solução de ácido nítrico  $0,10 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ . Completou-se o volume até o traço de aferição com água destilada. As concentrações, em  $\text{mol} \cdot L^{-1}$ , dos íons alumínio e nitrato na solução preparada são, respectivamente,

- (A)  $5,0 \times 10^{-3}$  e  $1,5 \times 10^{-2}$
- (B)  $5,0 \times 10^{-3}$  e  $1,75 \times 10^{-2}$
- (C)  $2,0 \times 10^{-1}$  e  $7,0 \times 10^{-1}$
- (D)  $2,0 \times 10^{-2}$  e  $7,0 \times 10^{-2}$
- (E)  $2,0 \times 10^{-2}$  e  $7,0 \times 10^{-3}$

29. A determinação de monóxido de carbono em amostras gasosas pode ser feita por meio da passagem da mistura gasosa contendo CO por um absorvedor sólido aquecido a 150 °C contendo  $I_2O_5$ . Forma-se iodo elementar e dióxido de carbono (reação I). O iodo é destilado e absorvido em uma solução aquosa de tiosulfato de sódio com concentração conhecida.



O excesso de tiosulfato é retrotitulado e, dessa forma, a quantidade de monóxido de carbono é indiretamente determinada.

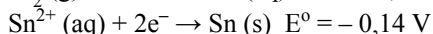
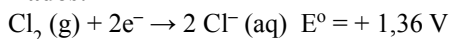
A soma dos menores valores inteiros dos coeficientes estequiométricos da equação de reação I e o agente oxidante da reação II são, respectivamente,

- (A) 6 e  $I_2$
- (B) 10 e  $I_2$
- (C) 12 e  $I_2$
- (D) 10 e  $S_2O_3^{2-}$
- (E) 12 e  $S_2O_3^{2-}$



30. O estanho é usado no revestimento de embalagens metálicas de alimentos. Sua obtenção pode ser feita por processo eletrolítico em soluções aquosas contendo cloreto de estanho (II). A reação global do processo eletrolítico é
- $$\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{Cl}^{-}(\text{aq}) \rightarrow \text{Sn}(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g})$$

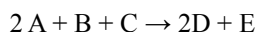
**Dados:**



É correto afirmar que, na eletrólise de uma solução aquosa 1,0 mol. L<sup>-1</sup> de cloreto de estanho (II) a 25 °C, o produto formado no catodo, o potencial teórico aplicado e a polaridade do anodo são, respectivamente,

- (A) Cl<sub>2</sub>; 1,22 V; positivo.  
 (B) Cl<sub>2</sub>; 1,50 V; negativo.  
 (C) Sn; 1,22 V; positivo.  
 (D) Sn; 1,50 V; positivo.  
 (E) Sn; 1,50 V; negativo.

31. Um estudo cinético envolvendo a reação



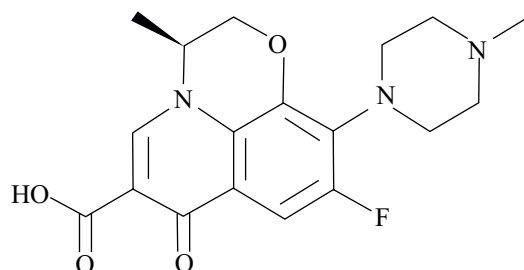
foi realizado com três experimentos de medida de velocidade de reação sob a mesma temperatura e condições de agitação.

Experimento	A mol L <sup>-1</sup>	B mol L <sup>-1</sup>	C mol L <sup>-1</sup>	Velocidade mol L <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup>
1	0,1	0,1	0,1	3,0 x 10 <sup>-4</sup>
2	0,05	0,1	0,1	3,0 x 10 <sup>-4</sup>
3	0,05	0,3	0,1	9,0 x 10 <sup>-4</sup>

Sabe-se que a reação tem ordem global igual a quatro. Com base nos resultados experimentais, é correto afirmar que os valores de ordem de reação para o consumo das substâncias A, B e C são, respectivamente,

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

32. Pesquisa realizada em dosagem de contaminantes em esgoto doméstico revelou a presença de hormônios e antibióticos decorrentes de urina e fezes de indivíduos que fazem uso dessa medicação. O levofloxacin é um exemplo de substância usada como antibiótico e sua estrutura molecular é



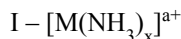
Na molécula de levofloxacin, são encontrados grupos funcionais característicos de

- (A) éster, álcool e amina.  
 (B) éster, cetona e amida.  
 (C) éter, cetona e amina.  
 (D) éter, cetona e amida.  
 (E) éter, álcool e amina.

33. Um composto isolado do leite de vaca apresenta, na sua composição, apenas carbono, oxigênio e hidrogênio. A análise por combustão de um milimol desse composto gerou quatro milimols de CO<sub>2</sub> e quatro milimols de H<sub>2</sub>O. Os resultados da análise instrumental de CHN mostram que o teor percentual de hidrogênio em massa nesse composto corresponde a 1/4 do valor do teor percentual em massa de oxigênio. A fórmula mínima desse composto é

- (A) CHO.  
 (B) CH<sub>2</sub>O.  
 (C) C<sub>2</sub>HO.  
 (D) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O.  
 (E) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O.

34. Na identificação de cátions em análises qualitativas, empregam-se etapas envolvendo reações com bases fracas e com bases fortes. Alguns cátions metálicos formam espécies complexas solúveis em água dos tipo

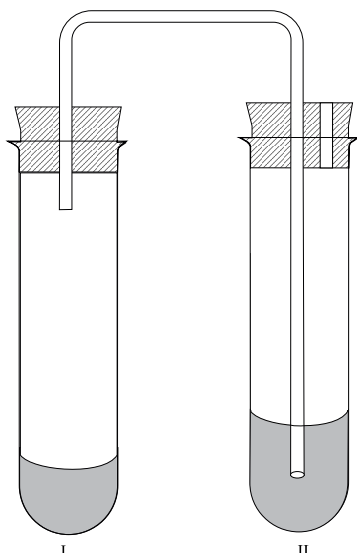


onde M corresponde ao cátion metálico.

Ocorre a formação tanto da espécie I na reação com excesso de base fraca, como da espécie II em reação com excesso de base forte quando o cátion metálico M analisado é

- (A) Fe<sup>3+</sup>  
 (B) Ni<sup>2+</sup>  
 (C) Co<sup>2+</sup>  
 (D) Zn<sup>2+</sup>  
 (E) Al<sup>3+</sup>

35. Um ensaio qualitativo para identificação de um ânion emprega a aparelhagem da figura.



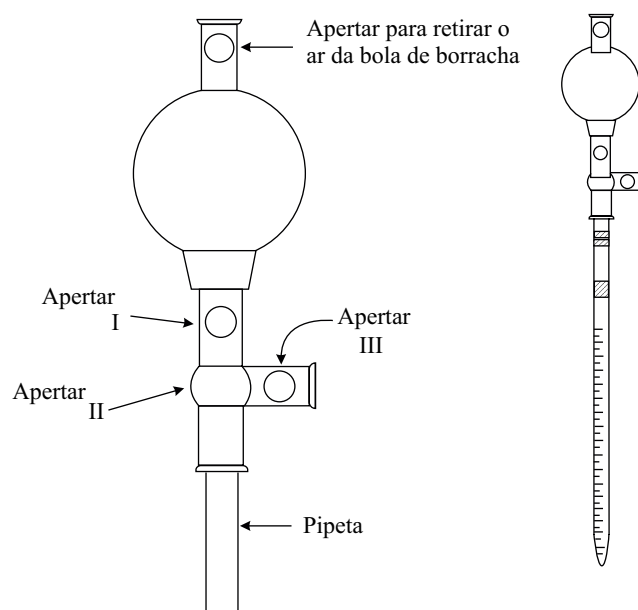
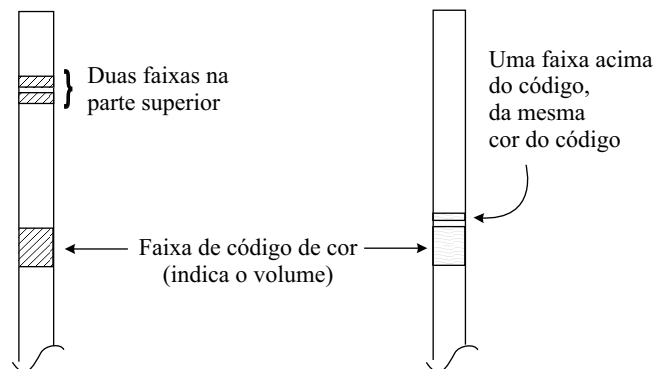
No tubo I é adicionada a amostra sólida, solução de ácido clorídrico, e o tubo é fechado imediatamente com a rolha. A conexão de vidro em U deve estar previamente montada, imersa em uma solução aquosa de hidróxido de bário no tubo II. A turvação da solução do tubo II evidencia que na amostra existe o ânion

- (A) oxalato.
- (B) sulfato.
- (C) carbonato.
- (D) nitrato.
- (E) fosfato.

36. As pipetas são instrumentos de vidro empregadas em medidas precisas na transferência de líquido. A sucção do líquido para o interior da pipeta é feita usando-se pipetadores, dos quais o mais usual é a pera de borracha.

Na etapa de liberação do líquido medido na pipeta, é importante observar se o líquido retido na extremidade interna inferior da pipeta deve ou não ser forçado para fora da pipeta. Antigamente, quando indicada, essa operação era feita soprando-se a pipeta; atualmente ela é feita, usando-se a pera de borracha.

Nas figuras, apresentam-se dois tipos de identificação em pipetas e um pipetador tipo pera de borracha.



(Constantino, M.G, Silva, G.V.J., Donate, P. M. *Fundamentos de Química Experimental*, 2. ed, Edusp, 2011.)

O número de faixas de demarcação na pipeta em que deve ser feita a expulsão (sopragem) completa do líquido e o local da pera de borracha que deve ser apertado para soprar o líquido retido no final da pipetagem são, respectivamente,

- (A) uma e I.
- (B) uma e II.
- (C) uma e III.
- (D) duas e I.
- (E) duas e II.

37. Uma importante técnica de separação usada em química analítica envolve o uso de colunas de troca iônica.

O termo troca iônica refere-se à troca de íons de cargas com \_\_\_\_\_. Na preparação adequada do procedimento de troca iônica emprega-se uma coluna de vidro (bureta) na qual se acomoda o material trocador de íons. Esse deve ser \_\_\_\_\_ na solução empregada na eluição da coluna.

Um exemplo de aplicação dessa técnica consiste na separação dos cátions  $\text{Co}^{2+}$  e  $\text{Ni}^{2+}$  de uma mistura em solução aquosa. Como apenas o cátion  $\text{Co}^{2+}$  forma espécie complexa negativa com ânion cloreto, sua separação da mistura por retenção pode ser feita usando-se uma coluna repleta de uma resina trocadora \_\_\_\_\_.

Assinale a alternativa que completa, correta e respectivamente, as lacunas do texto.

- (A) mesmo sinal ... solúvel ... catiônica
- (B) mesmo sinal ... insolúvel ... aniônica
- (C) mesmo sinal ... insolúvel ... catiônica
- (D) sinal contrário ... solúvel ... aniônica
- (E) sinal contrário ... insolúvel ... aniônica

38. A base da análise gravimétrica é a pesagem de uma substância obtida pela precipitação de uma solução. Após a obtenção e filtração, o precipitado precisa ser secado antes da pesagem. O precipitado pode conter água de várias formas:

- I. presente na superfície, sua quantidade depende da umidade da atmosfera;
- II. presente em soluções sólidas ou em cavidades nos cristais;
- III. associada a substância com grande superfície interna, como óxidos hidratados;
- IV. presente como água de hidratação, ou de cristalização.

As diferentes formas de apresentação de água nos sólidos obtidos na precipitação descritas como I, II, III e IV são, correta e respectivamente, denominadas água

- (A) adsorvida; ocluída; sorvida; essencial.
- (B) adsorvida; sorvida; essencial; ocluída.
- (C) sorvida; ocluída; essencial; adsorvida.
- (D) essencial; adsorvida; ocluída; sorvida.
- (E) ocluída; essencial; adsorvida; sorvida.

39. Em titrimetria são empregados como padrões primários em reações ácido-base, reações de formação de precipitado e reações de oxidação-redução, respectivamente,

- (A) carbonato de sódio; dicromato de potássio; brometo de potássio.
- (B) carbonato de sódio; nitrato de prata; oxalato de sódio.
- (C) oxalato de sódio; nitrato de prata; carbonato de sódio.
- (D) oxalato de sódio; dicromato de potássio; carbonato de sódio.
- (E) oxalato de sódio; dicromato de potássio; brometo de potássio.

40. Três métodos eletroanalíticos são apresentados:

- I. Método de análise baseado na medida de potencial de células eletroquímicas, sem consumo apreciável de corrente.
- II. Procedimento em que se estabelece a quantidade do analito pela medida de carga elétrica necessária para convertê-lo a um dado produto.
- III. Método que se baseia na medida da corrente em função do potencial aplicado.

São eles, respectivamente, os métodos:

- (A) voltamétrico; potenciométrico; coulométrico.
- (B) voltamétrico; coulométrico; potenciométrico.
- (C) coulométrico; potenciométrico; voltamétrico.
- (D) potenciométrico; voltamétrico; coulométrico.
- (E) potenciométrico; coulométrico; voltamétrico.

41. Sobre os fundamentos da espectrofotometria são feitas as afirmações:

- I. A energia da radiação eletromagnética é \_\_\_\_\_ proporcional a seu comprimento de onda.
- II. A \_\_\_\_\_ é a característica de uma substância, que nos indica a quantidade de luz absorvida em um determinado comprimento de onda.
- III. A absorvância se relaciona com a transmitância por \_\_\_\_\_.

As lacunas em I, II e III são preenchidas correta e respectivamente por

- (A) inversamente ... absorvância molar ...  $A = \log(1/T)$
- (B) inversamente ... absorvância molar ...  $A = \log T$
- (C) inversamente ... absorvância ...  $A = \log(1/T)$
- (D) diretamente ... absorvância ...  $A = \log T$
- (E) diretamente ... absorvância molar ...  $A = \log(1/T)$

42. Os metais desempenham importante papel na manutenção da saúde do corpo humano. alguns deles são essenciais ao seu funcionamento, e sua absorção na forma de traços deve ocorrer continuamente por meio de uma alimentação saudável. Por outro lado, alguns metais desempenham funções extremamente prejudiciais ao organismo, podendo se acumular e causar efeitos tóxicos crônicos. São elemento traço essencial encontrado no organismo humano e metal tóxico ao organismo humano, respectivamente,

- (A) estrôncio e berílio.
- (B) cério e mercúrio.
- (C) bário e cromo.
- (D) bismuto e chumbo.
- (E) manganês e cádmio.

43. A segurança no laboratório químico depende de uma infraestrutura adequada, do conhecimento de parâmetros de periculosidade e do treinamento adequado e periódico aos trabalhadores. Em relação às boas práticas em laboratório químico são feitas as seguintes afirmações:

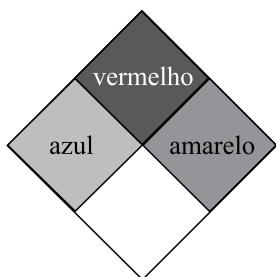
Os laboratórios químicos devem ter piso antiderrapante e suas portas devem se abrir para \_\_\_\_\_.

Os metais alcalinos, sódio, potássio e lítio devem ser armazenados imersos em \_\_\_\_\_.

As operações que envolvem o uso de solventes aromáticos como benzeno ou xileno devem ser feitas na câmara de exaustão (capela) e \_\_\_\_\_ usar luvas de látex.

Para que as afirmações sejam verdadeiras e corretas, as lacunas devem ser preenchidas, respectivamente, por:

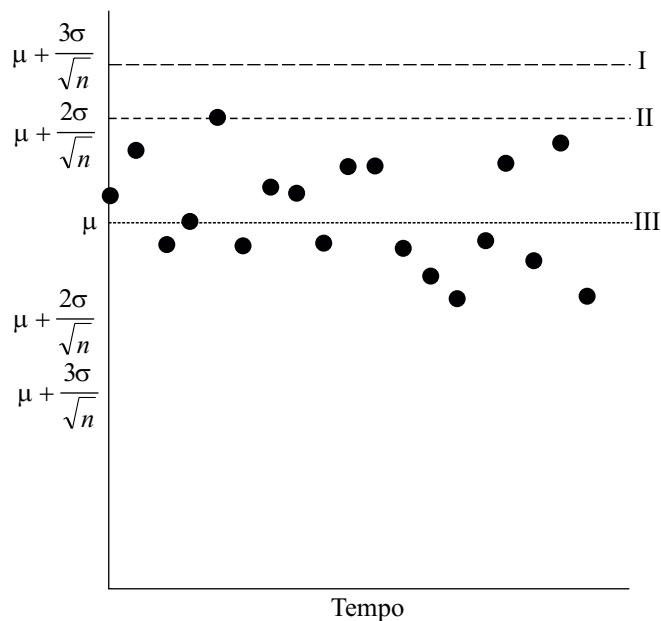
- (A) fora ... hidrocarboneto ... não se deve  
 (B) fora ... tetracloreto de carbono ... não se deve  
 (C) fora ... hidrocarboneto ... deve-se  
 (D) dentro ... tetracloreto de carbono ... não se deve  
 (E) dentro ... hidrocarboneto ... deve-se
44. Para garantir a segurança no manuseio e armazenagem de produtos químicos, emprega-se nos laboratórios químicos um catálogo com as fichas de segurança de cada reagente. Para que as informações de segurança sejam facilmente visualizadas, usa-se o diagrama de Hommel, mundialmente conhecido pelo código NFPA 704 e também conhecido como diamante de risco. Nele, são utilizados losangos que expressam tipos de risco em graus que variam de 0 a 4.



O losango branco refere-se a riscos específicos enquanto o azul, o vermelho e o amarelo referem-se, respectivamente, a:

- (A) riscos à saúde; reatividade; inflamabilidade.  
 (B) riscos à saúde; inflamabilidade; reatividade.  
 (C) reatividade; inflamabilidade; riscos à saúde.  
 (D) reatividade; riscos à saúde; inflamabilidade.  
 (E) inflamabilidade; riscos à saúde; reatividade.

45. O tratamento de dados analíticos tem ferramentas estatísticas que auxiliam na interpretação da coerência e rejeição de resultados. Na figura, apresenta-se um gráfico de controle para processo de monitorização de dados analíticos na determinação de teor de vitamina C em amostras de comprimidos produzido por hora em uma linha de produção.



(D. C. Harris, *Análise Química Quantitativa*, LTC, Rio de Janeiro, 2001)

No gráfico de controle da figura, as linhas representadas por I, II e III correspondem, respectivamente, a:

- (A) linha de ação; linha de advertência; valor de referência.  
 (B) linha de ação; valor de referência; linha de advertência.  
 (C) valor de referência; linha de advertência; linha de ação.  
 (D) linha de advertência; valor de referência; linha de ação.  
 (E) linha de advertência; linha de ação; valor de referência.
46. Na Lei Federal n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a política Nacional do Meio Ambiente, seus fins, mecanismos de formulação e aplicação consta o
- Artigo 6:**
- Os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental constituirão
- (A) o CONAMA.  
 (B) o SISNAMA.  
 (C) o SINIMA.  
 (D) a SEMA.  
 (E) o IBAMA.

47. Um dos problemas ambientais mais graves que muitas regiões do mundo vêm enfrentando é a chuva ácida. A precipitação é considerada chuva ácida quando seu valor de pH está
- (A) entre 7 e 5, em decorrência de reações da água com óxidos de carbono.
  - (B) entre 7 e 5, em decorrência de reações da água com óxidos de nitrogênio e enxofre.
  - (C) menor que 5, em decorrência de reações da água com óxidos de enxofre e carbono.
  - (D) menor que 5, em decorrência de reações da água com óxidos de nitrogênio e carbono.
  - (E) menor que 5, em decorrência de reações da água com óxidos de nitrogênio e enxofre.
48. A ecologia utiliza-se do conceito de níveis de organizações de seres vivos num arranjo hierárquico que parte de sistemas biológicos simples (genes) para biosistemas mais complexos. Os três últimos níveis dessa sequência descritos em um arranjo crescente de hierarquia são:
- (A) biosfera → ecossistema → comunidade.
  - (B) biosfera → comunidade → ecossistema.
  - (C) comunidade → ecossistema → biosfera.
  - (D) comunidade → biosfera → ecossistema.
  - (E) ecossistema → comunidade → biosfera.

### LEI DE ACESSO À INFORMAÇÃO

49. João, interessado em obter informações sobre o andamento de um pedido de interesse geral junto à Secretaria da CETESB, é informado pelo funcionário que não poderá ter acesso à informação requerida. Nesse caso, o que poderá fazer João?
- (A) Conformar-se com a decisão, uma vez que o pedido refere-se a um interesse geral de caráter sigiloso.
  - (B) Recorrer da decisão, encaminhando o requerimento para o funcionário que o atendeu, no prazo de 03 (três) dias.
  - (C) Recorrer da decisão no prazo de 10 (dez) dias a contar da ciência da negativa do acesso à informação.
  - (D) Não recorrer da decisão, uma vez que a informação requerida está contida em documento cuja manipulação poderá prejudicar sua integridade.
  - (E) Encaminhar novo requerimento de solicitação de acesso à mesma informação, dirigido à autoridade hierarquicamente superior ao funcionário que exarou a decisão impugnada.
50. Conforme dispõe a Lei n.º 12.527/11, agir com dolo ou má-fé na análise das solicitações de acesso à informação ensejará ao agente público que praticar a conduta ilícita a pena de,
- (A) no mínimo, suspensão.
  - (B) no máximo, multa.
  - (C) no máximo, advertência.
  - (D) no máximo, repreensão.
  - (E) no mínimo, dispensa.

# TABELA PERIÓDICA

1 H 1,01																	18 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01											13 B 10,8	14 C 12,0	15 N 14,0	16 O 16,0	17 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (98)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)							

**Série dos Lantanídeos**

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (145)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

**Série dos Actinídeos**

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

(IUPAC, 22.06.2007.)



