



CONCURSO PÚBLICO

## 54. PROVA OBJETIVA

QUÍMICO

- ♦ VOCÊ RECEBEU SUA FOLHA DE RESPOSTAS E ESTE CADERNO CONTENDO 50 QUESTÕES OBJETIVAS.
- ♦ PREENCHA COM SEU NOME E NÚMERO DE INSCRIÇÃO OS ESPAÇOS RESERVADOS NA CAPA DESTE CADERNO.
- ♦ LEIA CUIDADOSAMENTE AS QUESTÕES E ESCOLHA A RESPOSTA QUE VOCÊ CONSIDERA CORRETA.
- ♦ RESPONDA A TODAS AS QUESTÕES.
- ♦ MARQUE, NA FOLHA INTERMEDIÁRIA DE RESPOSTAS, QUE SE ENCONTRA NO VERSO DESTA PÁGINA, A LETRA CORRESPONDENTE À ALTERNATIVA QUE VOCÊ ESCOLHEU.
- ♦ TRANSCREVA PARA A FOLHA DE RESPOSTAS, COM CANETA DE TINTA AZUL OU PRETA, TODAS AS RESPOSTAS ANOTADAS NA FOLHA INTERMEDIÁRIA DE RESPOSTAS.
- ♦ A DURAÇÃO DA PROVA É DE 3 HORAS.
- ♦ A SAÍDA DO CANDIDATO DO PRÉDIO SERÁ PERMITIDA APÓS TRANSCORRIDA A METADE DO TEMPO DE DURAÇÃO DA PROVA OBJETIVA.
- ♦ AO SAIR, VOCÊ ENTREGARÁ AO FISCAL A FOLHA DE RESPOSTAS E ESTE CADERNO DE QUESTÕES, PODENDO DESTACAR ESTA CAPA PARA FUTURA CONFERÊNCIA COM O GABARITO A SER DIVULGADO.

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

Nome do candidato \_\_\_\_\_

Número de inscrição \_\_\_\_\_



## FOLHA INTERMEDIÁRIA DE RESPOSTAS

QUESTÃO	RESPOSTA				
01	A	B	C	D	E
02	A	B	C	D	E
03	A	B	C	D	E
04	A	B	C	D	E
05	A	B	C	D	E

06	A	B	C	D	E
07	A	B	C	D	E
08	A	B	C	D	E
09	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E

11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E

16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E

21	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E
25	A	B	C	D	E

QUESTÃO	RESPOSTA				
26	A	B	C	D	E
27	A	B	C	D	E
28	A	B	C	D	E
29	A	B	C	D	E
30	A	B	C	D	E

31	A	B	C	D	E
32	A	B	C	D	E
33	A	B	C	D	E
34	A	B	C	D	E
35	A	B	C	D	E

36	A	B	C	D	E
37	A	B	C	D	E
38	A	B	C	D	E
39	A	B	C	D	E
40	A	B	C	D	E

41	A	B	C	D	E
42	A	B	C	D	E
43	A	B	C	D	E
44	A	B	C	D	E
45	A	B	C	D	E

46	A	B	C	D	E
47	A	B	C	D	E
48	A	B	C	D	E
49	A	B	C	D	E
50	A	B	C	D	E

## LÍNGUA PORTUGUESA

Leia o texto abaixo para responder às questões de números **01** a **06**.

O que distingue os milhares de anos de história do que consideramos os tempos modernos? A resposta transcende em muito o progresso da ciência, da tecnologia, do capitalismo e da democracia.

O passado remoto foi repleto de cientistas brilhantes, de matemáticos, de inventores, de tecnólogos e de filósofos políticos. Centenas de anos antes do nascimento de Cristo, os céus haviam sido mapeados, a grande biblioteca de Alexandria fora construída e a geometria de Euclides era ensinada. A demanda por inovações tecnológicas para fins bélicos era tão insaciável quanto atualmente. Carvão, óleo, ferro e cobre estiveram a serviço dos seres humanos por milênios, e as viagens e comunicações marcaram os primórdios da civilização conhecida.

A ideia revolucionária que define a fronteira entre os tempos modernos e o passado é o domínio do risco: a noção de que o futuro é mais do que um capricho dos deuses e de que homens e mulheres não são passivos ante a natureza. Até os seres humanos descobrirem como transpor essa fronteira, o futuro era um espelho do passado ou o domínio obscuro de oráculos e adivinhos que detinham o monopólio sobre o conhecimento dos eventos previstos.

(Peter L. Bernstein, *Desafio aos Deuses*)

**01.** De acordo com o texto,

- (A) apesar do avanço da ciência, o futuro hoje é tão incerto quanto na época de Cristo.
- (B) a geometria de Euclides era ensinada na biblioteca de Alexandria.
- (C) o capitalismo e a democracia dependem do progresso da ciência e da tecnologia.
- (D) em quase todas as épocas da história humana, há demanda por tecnologia bélica.
- (E) o óleo e o ferro superaram o carvão e o cobre no progresso da tecnologia humana.

**02.** Segundo o texto,

- (A) o mapeamento dos céus ocorreu graças aos sábios de Alexandria.
- (B) a civilização que se conhece teve seu início nas viagens e comunicações.
- (C) os acontecimentos futuros eram manipulados, antigamente, por cientistas.
- (D) homens e mulheres eram passivos, desde que começou a haver domínio do risco.
- (E) a democracia é fruto de tecnólogos e de filósofos políticos.

**03.** Assinale a alternativa em que há um sinônimo de *primórdio*, com o mesmo sentido empregado no texto.

- (A) princípio.
- (B) primavera.
- (C) primeiro.
- (D) desenlace.
- (E) remate.

**04.** Assinale a alternativa em que as vírgulas são usadas pelos mesmos motivos por que são utilizadas no trecho: *Carvão, óleo, ferro e cobre estiveram a serviço dos seres humanos...*

- (A) Distantes da mídia, diz Lyra, muitos brasileiros criaram empresas rentáveis.
- (B) A fruticultura, no Vale do São Francisco, atende à demanda internacional.
- (C) Drummond surpreende pela linguagem, humor, sentimento de mundo.
- (D) Rubem Braga, inventor da crônica moderna, cobriu a 2ª Guerra Mundial.
- (E) Conheça o Brasil que você, felizmente, não viveu quando jovem.

**05.** Assinale a alternativa que apresenta a voz passiva da frase: *viagens e comunicações marcaram os primórdios da civilização...*

- (A) ... os primórdios da civilização eram marcados por viagens e comunicações...
- (B) ... os primórdios da civilização são marcados por viagens e comunicações...
- (C) ... os primórdios da civilização seriam marcados por viagens e comunicações...
- (D) ... os primórdios da civilização vêm sendo marcados por viagens e comunicações...
- (E) ...os primórdios da civilização foram marcados por viagens e comunicações...

**06.** Assinale a alternativa em que a concordância está correta, na modificação do trecho: *O que distingue os milhares de anos de história...*

- (A) O que distingue as milhares de épocas de história...
- (B) O que distingue os milhares de épocas de história...
- (C) O que distingue os mil épocas na história...
- (D) O que distingue a mil épocas de história...
- (E) O que distingue o mil século de história...

Leia o texto para responder às questões de números **07** a **10**.

Que coreanos comam cachorros é um fato antropológico que não deveria causar maior surpresa nem revolta. Franceses deliciam-se com cavalos e rãs, chineses devoram tudo o que se mexe – aí inclusos escorpiões e gafanhotos – e boa parte das coisas que não se mexem também. Os papuas da Nova Guiné, até algumas décadas atrás, fartavam-se no consumo ritual dos miolos de familiares mortos. Só pararam porque o hábito estava lhes passando o kuru, uma doença neurológica grave.

Nosso consolidadíssimo costume de comer vacas configura, aos olhos dos hinduístas, nada menos do que deicídio.

A não ser que estejamos prontos a definir e impor um universal alimentar, é preciso tolerar as práticas culinárias alheias, por mais exóticas ou repugnantes que nos pareçam.

(Hélio Schwartzman, *Folha de S.Paulo*, 14.11.2009)

**07.** No texto, Schwartzman critica

- (A) a diversidade culinária mundial.
- (B) os chineses, por serem amplamente onívoros.
- (C) os que criticam práticas culinárias heterodoxas.
- (D) a tradição judaico-cristã ocidental.
- (E) a culinária coreana, em especial.

- 08.** *Deicidio* significa um ato de
- (A) matar um deus.
  - (B) homenagear um ancestral.
  - (C) matar-se por amor divino.
  - (D) confessar-se ateu.
  - (E) imaginar-se vegetariano.
- 09.** Assinale a alternativa em que um adjetivo no superlativo está formado como em *consolidadíssimo*.
- (A) crudivorismo.
  - (B) adventício.
  - (C) utilitarismo.
  - (D) boníssimo.
  - (E) absentismo.
- 10.** Assinale a alternativa em que o verbo *parecer* esteja empregado com a mesma regência com que aparece em: ... *por mais exóticas ou repugnantes que nos pareçam*.
- (A) Parecia que as novas remessas tinham atrasado.
  - (B) Parecia impossível que houvesse um novo apagão.
  - (C) Jennifer Lopez parecia estar em dia de glória.
  - (D) Neschling se parece muito a Karajan em temperamento.
  - (E) Parecia-me triste aquela garota sentada ao canto.

Leia o texto para responder às questões de números **11** a **15**.

Troquei a máquina de escrever pelo computador há 21 anos, o que provavelmente já me salvou a vida algumas vezes, mas não pense que minhas relações com ele são uma maravilha. A cada aperfeiçoamento no funcionamento da caranguejola, tenho um motivo para sobressalto, até me acostumar com a novidade e passar a dominá-la também. Uma delas é um novo e infernal corretor automático de texto.

Ao perceber que as teclas estão sendo acionadas para formar determinada palavra, o corretor, ligeiro que nem raposa, antecipa-se e termina de escrevê-la por mim. Não sei se, com isso, está apenas querendo se exibir ou se acha que errarei na grafia e oferece-se para completá-la. Até aí tudo bem. Só que, ao fazer isso, ele se atrapalha com os acentos, escreve o que não é para escrever e me obriga a teclar retrocessos e humilhá-lo com uma correção mecânica, o que faço com sádico prazer.

Se quero me referir, por exemplo, ao grande sambista do Estácio Alcebiades Barcellos, co-autor de “Agora é Cinza”, inventor do surdo e mais conhecido como Bide, ele intromete um cretiníssimo circunflexo e transforma Bide em Bidê. O arquiteto francês Le Corbusier torna-se Lê Corbusier. (...)

(Ruy Castro, *Folha de S.Paulo*, 16.11.2009)

- 11.** Segundo Ruy Castro, seu computador
- (A) faz correções de modo completamente aleatório.
  - (B) não tem no programa as regras de acentuação.
  - (C) procura “adivinhar” as palavras que Ruy vai escrever.
  - (D) foi programado por uma pessoa exibicionista.
  - (E) é sádico, muitas vezes, como um escritor.
- 12.** Pondo foco no contexto textual, o que o compositor Alcebiades Barcellos inventou foi
- (A) um novo gênero musical.
  - (B) um instrumento musical.
  - (C) uma máquina de escrever.
  - (D) um objeto chamado Bide.
  - (E) um aparelho de audição.
- 13.** O sentido de *caranguejola* no texto é
- (A) crustáceo artrópode com carapaça.
  - (B) espécie de realejo movido à manivela.
  - (C) instrumento musical improvisado.
  - (D) estrutura instável sem sustentação confiável.
  - (E) placa-mãe com apenas um giga de memória.
- 14.** Assinale a alternativa que apresenta sentido figurado de palavras.
- (A) ...a teclar retrocessos e humilhá-lo com uma correção mecânica, ...
  - (B) Troquei a máquina de escrever pelo computador...
  - (C) ...até me acostumar com a novidade...
  - (D) Se quero me referir, por exemplo, ao grande sambista...
  - (E) O arquiteto francês Le Corbusier torna-se Lê Corbusier.
- 15.** Assinale a alternativa que contém duas palavras que se diferenciam da mesma forma que Bide e bidê.
- (A) ânimo e animar.
  - (B) favorável e favoravelmente.
  - (C) corrigir e corrigido.
  - (D) rubrica e rubricado.
  - (E) fábrica e fabrica.

## LÍNGUA INGLESA

Para responder às questões de números **16 a 21**, leia o texto.

### *The Disappearing Deal* *American obstacles in Copenhagen*

By R.K. Pachauri

This December representatives from around the world will meet in Copenhagen under U.N. auspices to hammer out a new agreement for reducing greenhouse gas emissions and taking other measures to tackle climate change. The deal is expected to include a commitment by developed countries to pay for measures in developing states to adapt to the impact of climate change and to cut emissions, as well as providing them with easy access to clean technologies.

If there is a deal, that is. In recent months, the prospects that states will actually agree to anything in Copenhagen are starting to look worse and worse. Although the Obama administration initially raised hopes by reengaging in the negotiation process, the U.S Congress has since emerged as a potential spoiler. While the European Union has resolved to reduce emissions 20 percent (from 1990 levels) by 2020, and Japan's newly elected government has set an even higher target of 25 percent.

All this matters because the effects of climate change are very real. They are also diverse, and will likely hit hardest in the most vulnerable and poorest regions of the world. These areas can expect an increase in the frequency, intensity, and duration of floods, droughts, heat waves, and extreme precipitation. Agricultural yields will decline, with some countries in Africa losing up to half of their farm output by 2020. Food security will get worse, and malnutrition and hunger will grow.

(Newsweek, October 26, 2009. Adaptado)

**16.** According to the text,

- (A) neither Obama administration nor the U.S Congress will be interested in the new agreement.
- (B) the Obama administration has intended to negotiate whereas the U.S Congress has not.
- (C) there is a consensus between Obama administration and the U.S Congress concerning cutting emissions.
- (D) both the Obama administration and the U.S Congress are being flexible to accept more ambitious targets.
- (E) by cutting carbon emissions at the same level of Japan's goal, Americans will reengage in the process.

**17.** The terms *hammer out* in – *This December representatives from around the world will meet in Copenhagen under U.N. auspices to hammer out a new agreement for reducing greenhouse gas emissions and taking other measures to tackle climate change.* – mean

- (A) avoid.
- (B) change.
- (C) refuse.
- (D) define.
- (E) remove.

**18.** According to the text, the deal includes that investments and the access to technology will be

- (A) provided by developed countries.
- (B) sponsored by developing countries.
- (C) overseen by the Obama administration.
- (D) in charge of the poorest African countries.
- (E) afforded by the U.S Congress by 2020.

**19.** The term *likely* in – *All this matters because the effects of climate change are very real. They are also diverse, and will likely hit hardest in the most vulnerable and poorest regions of the world.* – implies

- (A) denial.
- (B) optimism.
- (C) acceptance.
- (D) contrast.
- (E) propension.

**20.** According to the text, the agreement in Copenhagen is

- (A) advancing.
- (B) hindered.
- (C) concluded.
- (D) evolving.
- (E) useless.

**21.** The term *yields* in – *Agricultural yields will decline, with some countries in Africa losing up to half of their farm output by 2020. Food security will get worse, and malnutrition and hunger will grow.* – refers to the gains through the

- (A) crops.
- (B) workers.
- (C) droughts.
- (D) government policies.
- (E) new technologies.

Leia o texto para responder às questões de números 22 a 24.

### 3 Homemade Natural Cleaning Products

One of my earliest memories is of my mother cleaning with what looked to me like cooking ingredients. She would be listening to the radio as she poured baking soda, lemon, and vinegar combinations on the surfaces of our home. Magically these natural cleaning products kept our home clean and smelling fresh, without stretching an already thin household budget. Here are a few basic household ingredients and items you can use to clean your home.

**Vinegar** naturally cleans like an all-purpose cleaner. Mix a solution of 1 part water to 1 part vinegar in a new store bought spray bottle and you have a solution that will clean most areas of your home. Vinegar is a great natural cleaning product as well as a disinfectant and deodorizer. Always test on an inconspicuous area. It is safe to use on most surfaces and has the added bonus of being incredibly cheap. Improperly diluted vinegar is acidic and can eat away at tile grout. Never use vinegar on marble surfaces. Don't worry about your home smelling like vinegar. The smell disappears when it dries.

**Lemon juice** is another natural substance that can be used to clean your home. Lemon juice can be used to dissolve soap scum and hard water deposits. Lemon is a great substance to clean and shine brass and copper. Lemon juice can be mixed with vinegar and or baking soda to make cleaning pastes. Cut a lemon in half and sprinkle baking soda on the cut section. Use the lemon to scrub dishes, surfaces, and stains.

**Baking soda** can be used to scrub surfaces in much the same way as commercial abrasive cleansers. Baking soda is great as a deodorizer. Place a box in the refrigerator and freezer to absorb odors. Put it anywhere you need deodorizing action. Try these three kitchen ingredients as natural cleaning products in your home.

(<http://housekeeping.about.com/cs/environment/a/alternateclean.30.10.2009>. Adaptado)

22. According to the text, the natural cleaning products are

- (A) controversial.
- (B) inconvenient.
- (C) inefficient.
- (D) harmful.
- (E) cheaper.

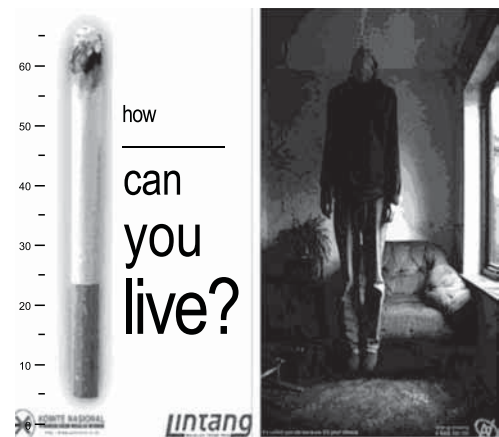
23. According to the text, vinegar must be avoided

- (A) as a disinfectant.
- (B) because it is acidic residue.
- (C) on marble surfaces.
- (D) for its bad smell.
- (E) when mixed with other products.

24. The term *as in* – *She would be listening to the radio as she poured baking soda, lemon, and vinegar combinations on the surfaces of our home.* – can be correctly replaced by

- (A) therefore.
- (B) but.
- (C) instead of.
- (D) while.
- (E) by.

A questão número 25 refere-se à campanha reproduzida a seguir.



(designforu.blogspot.com.30.10.2009. Adaptado)

25. The blank in – *how \_\_\_\_\_ can you live?* – is correctly filled with

- (A) long
- (B) far
- (C) come
- (D) high
- (E) many

## QUÍMICA

### A TABELA PERIÓDICA ENCONTRA-SE NO FINAL DA PROVA.

26. Considerando-se a tabela com dados dos átomos dos elementos representados pelos símbolos X, M e J

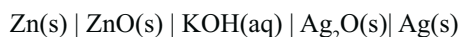
Elemento	Prótons	Nêutrons
X	20	20
M	20	22
J	19	20

são feitas as seguintes afirmações:

- a espécie  $X^{2+}$  tem raio maior do que o raio do átomo X;
- X e M são isóbaros;
- X e J são isótonos;
- as espécies  $X^{2+}$  e  $J^+$  são isoeletrônicas.

É correto o que se afirma apenas em

- I.
  - II.
  - I e III.
  - II e IV.
  - III e IV.
27. O óxido de nitrogênio, NO, é uma substância que desempenha no organismo humano atividade essencial quando em pequenas quantidades, atuando como neurotransmissor e vasodilatador. Entretanto, ao ser produzido nos processos de combustão nos motores de automóveis e aviões, este óxido é um poluente atmosférico.
- Em pequena escala laboratorial, o NO pode ser obtido pela reação do íon nitrito,  $NO_2^-$ , e íon iodeto, I<sup>-</sup>, em meio aquoso ácido, formando-se também como subproduto o iodo,  $I_2$ .
- O somatório dos menores valores inteiros dos coeficientes estequiométricos da equação iônica do processo laboratorial de obtenção do NO é igual a
- 11.
  - 12.
  - 13.
  - 14.
  - 15.
28. As baterias de prata, representadas pelo diagrama



são empregadas em equipamentos como câmeras fotográficas e dispositivos médicos como marcapassos e implantes auditivos.

Em relação a essa bateria é correto afirmar que durante seu funcionamento forma-se

- Ag(s) no anodo.
- Ag<sub>2</sub>O(s) no catodo.
- Zn(s) no anodo.
- Zn(s) no catodo.
- ZnO(s) no anodo.

29. Sobre dois líquidos com fórmula molecular  $C_4H_{10}O$ , o éter dietílico e o álcool isobutílico, são feitas as seguintes afirmações:
- durante a ebulição desses dois líquidos, num mesmo local, a pressão de vapor do éter dietílico será mais alta que a pressão de vapor do álcool isobutílico;
  - o éter dietílico tem ponto de ebulição mais baixo que o álcool isobutílico;
  - a viscosidade do éter dietílico é mais alta que a do álcool isobutílico;
  - a entalpia de vaporização molar,  $\Delta H_{vap}^o$ , do álcool isobutílico é mais alta do que a do éter dietílico.

É correto apenas o que se afirma em

- I e II.
  - I, III e IV.
  - II e III.
  - II e IV.
  - III e IV.
30. Uma substância altamente tóxica fabricada em larga escala como solvente tem em sua composição apenas carbono, hidrogênio e oxigênio. A análise elementar por combustão de 12,6 mg dessa substância resultou em 26,4 mg de dióxido de carbono e 5,4 mg de água.
- A fórmula mínima dessa substância é
- CHO.
  - CHO<sub>2</sub>.
  - CH<sub>2</sub>O.
  - C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O.
  - C<sub>2</sub>HO<sub>2</sub>.
31. Se em uma solução aquosa, levemente ácida a 20°C, contendo íons  $Ba^{2+}$  e  $Sr^{2+}$ , for gotejada, lenta e continuamente sob agitação, uma solução diluída de sulfato de sódio, é correto afirmar que
- Produtos de solubilidade a 20 °C  
 $K_s(SrSO_4) = 3 \times 10^{-7}$   
 $K_s(BaSO_4) = 9 \times 10^{-11}$
- enquanto  $[Sr^{2+}] > 3.000 \times [Ba^{2+}]$  ocorrerá primeiro a precipitação do  $SrSO_4$ .
  - enquanto  $[Sr^{2+}] < 3.000 \times [Ba^{2+}]$  ocorrerá primeiro a precipitação do  $SrSO_4$ .
  - enquanto  $[Sr^{2+}] > 3.000 \times [Ba^{2+}]$ ,  $SrSO_4$  e  $BaSO_4$  precipitarão juntos.
  - sempre precipitará primeiro o  $BaSO_4$  e após algum tempo ocorrerá a precipitação do  $SrSO_4$ .
  - sempre precipitará primeiro o  $SrSO_4$  e após algum tempo ocorrerá a precipitação do  $BaSO_4$ .

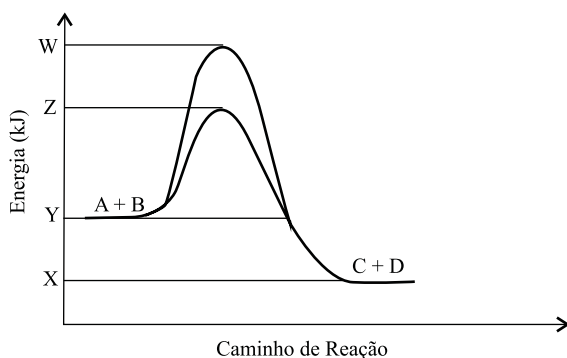
32. Um experimento cinético envolvendo a reação  $A + 2B \rightarrow C + 2D$  foi realizado em três etapas. No primeiro experimento, monitorou-se a velocidade da reação em uma dada temperatura. Mantendo-se a mesma temperatura, duplicou-se a concentração inicial do reagente A mantendo-se a mesma concentração do reagente B e verificou-se que a velocidade da reação foi o dobro da primeira. No terceiro experimento, mantiveram-se as condições de temperatura e concentração do reagente A iguais às do primeiro experimento e duplicou-se a concentração do reagente B. Verificou-se que a velocidade da reação foi a mesma do primeiro experimento.

Com base nos resultados experimentais, é correto afirmar que a ordem global dessa reação é igual a

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

33. Os catalisadores automotivos aceleram a conversão dos poluentes gases veiculares em compostos menos prejudiciais ao meio ambiente.

Para uma reação do tipo  $A + B \leftrightarrow C + D$  apresenta-se uma curva variação de energia em função do caminho de reação com o catalisador e sem o catalisador.



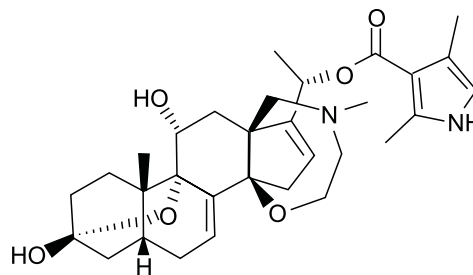
Em relação à ação do catalisador, nesse processo afirma-se que

- I. o catalisador aumenta a velocidade das reações direta e inversa;
- II. a diminuição da energia de ativação é a mesma para as reações direta e inversa;
- III. o catalisador desloca o equilíbrio da reação no sentido da formação dos produtos.

É correto o que se afirma em

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

34. A batraquiotoxina é uma substância natural altamente tóxica produzida por rãs encontradas na floresta amazônica. Ela tem fórmula molecular  $C_{31}H_{42}N_2O_6$



Na molécula da batraquiotoxina, são encontradas as funções orgânicas

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

35. Nos itens I, II, III e IV, descrevem-se procedimentos analíticos qualitativos para evidenciar a presença de ânions.

- I. Adição de ácido sulfúrico concentrado a uma amostra em solução aquosa resulta na formação de um anel marrom se brometo, iodeto e nitrito estiverem ausentes.
- II. A ação do ácido sulfúrico sobre uma amostra sólida seguida da coleta do produto reacional sobre água de barita resulta em turvação da solução.
- III. A adição de ácido sulfúrico concentrado a uma amostra sólida seguida da adição de álcool isoamílico resulta em produto com odor característico.
- IV. A adição de solução de cloreto de cálcio sobre amostra em solução aquosa resulta em formação imediata de precipitado branco.

Os testes descritos nos itens I, II, III e IV são confirmatórios, respectivamente, para os íons

- (A) nitrato, carbonato, acetato e oxalato.
- (B) nitrato, acetato, carbonato e sulfato.
- (C) nitrato, sulfato, carbonato e oxalato.
- (D) ferrocianeto, acetato, carbonato e oxalato.
- (E) ferrocianeto, sulfato, acetato e carbonato.

36. Alguns cátions metálicos formam espécies complexas quando se adiciona às suas soluções aquosas excesso de solução de base forte ( $OH^-$ ) ou excesso de solução de base fraca ( $NH_3$ ). Esses complexos têm estequiometria do tipo

- I.  $[M(OH)_x]^{y-}$
- II.  $[M(NH_3)_z]^{w+}$

É correto afirmar que formam complexos dos tipos I e II, respectivamente, os cátions

- (A) I =  $Cu^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$  e II =  $Pb^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Co^{2+}$ .
- (B) I =  $Pb^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Zn^{2+}$  e II =  $Cu^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Co^{2+}$ .
- (C) I =  $Pb^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Cu^{2+}$  e II =  $Cu^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ .
- (D) I =  $Cu^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Ni^{2+}$  e II =  $Mg^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ,  $Co^{2+}$ .
- (E) I =  $Pb^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Ni^{2+}$  e II =  $Fe^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ,  $Co^{2+}$ .



37. A cromatografia é uma técnica analítica de separação que se baseia em uma fase móvel que atravessa uma fase estacionária. Essa técnica emprega instrumentação específica e, dependendo da natureza da substância analisada e do constituinte da fase móvel, ela pode ser dividida em cromatografia gasosa ou líquida. Sobre a cromatografia, são feitas as afirmações

- I. na cromatografia gasosa uma amostra líquida volátil ou gasosa é injetada dentro de uma câmara aquecida onde ela reage com o gás de arraste e é conduzida ao detector;
- II. a escolha do material para preenchimento da fase líquida depende da polaridade da amostra a ser analisada;
- III. o cromatograma é um gráfico que mostra a resposta do detector em função do tempo de eluição.

É verdadeiro o que se afirma apenas em

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

38. Operações analíticas são amplamente realizadas em controle da qualidade ambiental e a qualidade e integridade da amostra são fatores determinantes para a validade dos resultados analíticos. Quando a amostra a ser analisada é formada de mais de um componente há a necessidade emprego de procedimentos que envolvem separação ou de concentração da amostra.

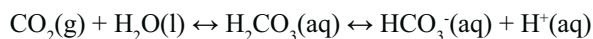
Em relação às técnicas de separação, é correto afirmar que

- (A) quando o analito é um íon inorgânico, sua complexação com quelantes orgânicos adequados permite que ele seja extraído do meio aquoso empregando-se solvente orgânico.
- (B) extração por solvente, separação por troca iônica, cristalização e precipitação são técnicas de separação em grande escala, enquanto liofilização e diálise são técnicas de separação com instrumentos e envolvem menor quantidade de amostra.
- (C) na separação por troca iônica, empregam-se polímeros carregados eletricamente. Um trocador de cátions é um polímero aniônico e um trocador de ânions é um polímero catiônico.
- (D) na extração líquido-líquido, se o analito se encontra dissolvido em água, para que a extração em fase orgânica seja eficiente, é necessário modificar o analito tornando-o mais hidrofílico.
- (E) a separação por liofilização consiste de um processo de remoção da água, pela aplicação de vácuo e posterior congelamento da amostra.

39. Um experimento foi construído usando-se um aquário dentro de um compartimento fechado para estudar o efeito das condições ambientais sobre a capacidade de captação de  $\text{CO}_2$  pela água. Sobre a superfície da água do aquário, manteve-se a atmosfera com pressão parcial de  $\text{CO}_2$  constante.

Em eventos programados borrifou-se sobre a água do aquário uma solução aquosa com pH equivalente ao da chuva ácida. Posteriormente liberou-se na água do aquário porções de solução aquosa de amônia simulando-se a composição de excrementos produzidos por peixes. Em todas as etapas foi avaliado o pH da água do aquário e comparado com o pH da água pura antes do início do experimento.

Com base na equação que representa o equilíbrio do  $\text{CO}_2$  dissolvido em água



são feitas as seguintes afirmações:

- I. o aumento da concentração de  $\text{CO}_2$  aumenta o pH da água;
- II. a chuva ácida desfavorece a solubilidade de  $\text{CO}_2$  na água do aquário;
- III. a solução de amônia favorece a solubilidade do  $\text{CO}_2$  na água.

É correto o que se afirma em

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

40. Foram medidos os valores de pH, na mesma temperatura, de soluções 0,1 mol  $\text{L}^{-1}$  dos compostos

- I.  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .
- II.  $\text{NaCl}$ .
- III.  $\text{AlCl}_3$ .
- IV.  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .

As soluções foram preparadas com água destilada com  $\text{pH} = 7,0$ . De acordo com os valores de pH das soluções, conclui-se que as soluções

- (A) I e II são ácidas, III é neutra e IV é ácida.
- (B) I e III são ácidas II é neutra e IV é básica.
- (C) I é ácida, II e III são neutras e IV é básica.
- (D) I é básica, II e III são neutras e IV é ácida.
- (E) I é básica, II é neutra e III e IV são ácidas.

41. A análise gravimétrica consiste na determinação do teor de uma substância em uma amostra, a partir da pesagem de um composto ou elemento isolado da amostra na forma mais pura possível. Os métodos de precipitação são os mais empregados na análise gravimétrica.

Sobre o método de precipitação, é correto afirmar que

- (A) a precipitação deve ser feita em solução concentrada para diminuir os erros de co-precipitação.
- (B) os reagentes devem ser misturados de forma lenta e com agitação constante para impedir a supersaturação para facilitar o crescimento dos cristais.
- (C) os precipitados obtidos por coagulação, após a filtração, devem ser lavados sempre com água destilada para evitar peptização.
- (D) os precipitados devem ser deixados em repouso na solução mãe para efeito de digestão. Este procedimento é essencial para precipitados amorfos ou gelatinosos.
- (E) deve-se evitar aquecer a solução mãe com o precipitado, pois isso favorece a supersaturação e prejudica a cristalização.

42. A titulometria é uma técnica clássica amplamente empregada em controle analítico de qualidade de matéria-prima e produto final. Ela envolve uma reação entre um analito contido na amostra e uma solução padrão.

Em relação aos quesitos devem ser preenchidos para poder ser empregada a análise titrimétrica são feitas as seguintes afirmações:

- I. a reação deve ser rápida e em alguns casos pode ser empregado um catalisador;
- II. a substância a ser determinada deve reagir completamente com o reagente em proporções equivalentes;
- III. as reações podem ser de neutralização, de formação de complexo, de oxi-redução ou de precipitação;
- IV. no ponto de equivalência da reação não deve ocorrer alteração de propriedade física ou química da solução.

É correto o que se afirma apenas em

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

43. Uma massa de 0,85 g de amônia a 25 °C foi borbulhada e coletada completamente em 1 000 mL de água. Considerando-se que o volume final da solução foi o mesmo da água pura, o pH da solução final é igual a

**Dado:** Constante de ionização da amônia a 25 °C  $K_b \cong 2 \times 10^{-5}$

- (A) 13.
- (B) 11.
- (C) 9.
- (D) 6.
- (E) 3.

44. A atuação segura na área do laboratório de química depende essencialmente do conhecimento e da conscientização do profissional de química da importância de se respeitar as regras de segurança. Em relação ao manuseio e segurança com produtos químicos, é correto afirma-se que

- I. os ácidos fortes são classificados como produtos corrosivos e devem ser manuseados com óculos e luvas;
- II. todo laboratório químico deve ser equipado com chuveiro de segurança, lavador de olhos e mangueira de incêndio;
- III. no caso de princípio de incêndio, deve-se desligar a corrente elétrica no quadro de força;
- IV. a armazenagem de metais alcalinos como sódio ou potássio deve ser feita com eles imersos em tetracloreto de carbono.

É correto o que se afirma apenas em

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

45. Um experimento para coleta de gases poluentes foi realizado, após separação e concentração. Determinou-se que a substância gasosa coletada tem densidade 11,1 g.L<sup>-1</sup> a -20 °C sob pressão de 8,21 atm. Com base nessas informações, caracterizou-se que a substância poluente era

**Dados:**  $R = 0,0821 \text{ atm.L.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

- (A) N<sub>2</sub>O.
- (B) NO<sub>2</sub>.
- (C) CO.
- (D) O<sub>3</sub>.
- (E) NO.

46. O mercúrio é altamente tóxico para o organismo humano quando se apresenta na forma de metilmercúrio e sua meia vida no corpo humano é de 69,3 dias. Considerando-se uma contaminação aguda e que a sua eliminação do organismo obedece a um mecanismo de primeira ordem, se nenhuma medida terapêutica for tomada, o tempo necessário, em dias, para que a concentração inicial caia até 10% de seu valor é igual a

**Dados:**  $\ln 0,1 = -2,3$   
 $\ln 2 = 0,693$

- (A) 70.
- (B) 140.
- (C) 280.
- (D) 230.
- (E) 460.

47. A atmosfera recebe regularmente de fontes biológicas e vulcânicas quantidades de gases parcialmente oxidados como CO, NO e SO<sub>2</sub> e também compostos como CH<sub>4</sub> e NH<sub>3</sub>. Dentre esses gases, são responsáveis pela chuva ácida
- (A) NO, CH<sub>4</sub> e SO<sub>2</sub>.  
(B) CO e NH<sub>3</sub> e SO<sub>2</sub>.  
(C) NO e SO<sub>2</sub>.  
(D) CH<sub>4</sub> e NH<sub>3</sub>.  
(E) NO e CO.
48. Com base na Lei Estadual n.º 12.300, de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes, afirma-se que são objetivos da política estadual de resíduos sólidos
- I. incentivar a pesquisa, o desenvolvimento, a adoção e a divulgação de novas tecnologias de reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, inclusive de prevenção à poluição;  
II. erradicar o trabalho infantil em resíduos sólidos promovendo a integração social e de sua família;  
III. implantar Sistema Declaratório Anual para o controle da geração, estocagem, transporte e destinação final de resíduos industriais.
- Está correto o que se afirma em
- (A) I, apenas.  
(B) II, apenas.  
(C) III, apenas.  
(D) I e II, apenas.  
(E) I, II e III.
49. A espectrofotometria é um processo que utiliza a luz para medir as concentrações de substâncias químicas. Sobre a espectrofotometria, é correto afirmar que
- (A) o comprimento de onda da radiação na região do UV é maior do que da radiação na região do visível.  
(B) transmitância (T) é definida como a fração da luz original que atravessa a amostra e o seu inverso (1/T) é a absorbância.  
(C) a lei de Beer é a equação que relaciona a absorbância com a concentração da espécie absorvente.  
(D) a unidade da absorbância é mol<sup>-1</sup>L<sup>-1</sup> cm<sup>-1</sup>.  
(E) o espectro de absorção é uma curva que relaciona a absorbância com a concentração da espécie absorvente.
50. Nas análises quantitativas, alguns procedimentos e cuidados são determinantes para o bom resultado do trabalho. Sobre as técnicas básicas empregadas na análise quantitativa, são feitas as seguintes afirmações:
- I. nas filtrações analíticas a quente, o papel de filtro deve ser dobrado de forma pregueada e deve-se passar água quente pelo sistema papel/funil imediatamente antes da filtração;  
II. nas filtrações analíticas, deve-se transferir primeiro o precipitado para o centro do papel de filtro e depois passar o líquido sobrenadante;  
III. antes de se preencherem as buretas para uma titulação, elas devem ser lavadas com pequeno volume da solução titulante;  
IV. a remoção de traços de água de alcoóis para fins analíticos deve ser feita através de seu tratamento com sódio metálico.
- É verdadeiro o que se afirma apenas em
- (A) I e II.  
(B) II e III.  
(C) II e IV.  
(D) I e III.  
(E) III e IV.

1 H 1,01																	18 He 4,00
3 Li 6,94	2 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											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.)

Número Atômico
<b>Símbolo</b>
Massa Atômica
( ) = n.º de massa do isótopo mais estável