

# FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Concurso Público  
Nível Superior

Cargo **19:**  
**QUÍMICO**

Aplicação: 13/4/2008

**MANHÃ**

## LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 Ao receber este caderno, confira inicialmente os seus dados pessoais transcritos acima e o seu nome no rodapé das páginas numeradas. Em seguida, verifique se ele contém cento e vinte itens, correspondentes às provas objetivas, corretamente ordenados de 1 a 120.
- 2 Caso o caderno esteja incompleto ou tenha qualquer defeito, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações posteriores.
- 3 Não utilize lápis, lapiseira (grafite), borracha e(ou) qualquer material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE/UnB.
- 4 Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.
- 5 Recomenda-se não marcar ao acaso: cada item cuja resposta diverja do gabarito oficial definitivo receberá pontuação negativa, conforme consta em edital.
- 6 A duração das provas é de **três horas e trinta minutos**, já incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas — e ao preenchimento da folha de respostas.
- 7 Você deverá permanecer obrigatoriamente em sala por, no mínimo, **uma hora** após o início das provas e poderá levar este caderno de provas somente no decurso dos últimos **quinze minutos** anteriores ao horário determinado para o término das provas.
- 8 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e deixe o local de provas.
- 9 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes no presente caderno ou na folha de respostas poderá implicar a anulação das suas provas.

### AGENDA (datas prováveis)

- I 15/4/2008, após as 19 h (horário de Brasília) – Gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas: Internet — [www.cespe.unb.br](http://www.cespe.unb.br).
- II 16 e 17/4/2008 – Recursos (provas objetivas): exclusivamente no Sistema Eletrônico de Interposição de Recurso, Internet, mediante instruções e formulários que estarão disponíveis nesse sistema.
- III 6/5/2008 – Resultados finais das provas objetivas e convocação para a avaliação de títulos e para a perícia médica: Diário Oficial da União e Internet.

### OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o item 12 do Edital n.º 1 – FUB, de 15/2/2008.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 3448-0100; Internet — [www.cespe.unb.br](http://www.cespe.unb.br).
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

- De acordo com o comando a que cada um dos itens de **1 a 120** se refira, marque, na **folha de respostas**, para cada item: o campo designado com o código **C**, caso julgue o item **CERTO**; ou o campo designado com o código **E**, caso julgue o item **ERRADO**. A ausência de marcação ou a marcação de ambos os campos não serão apenadas, ou seja, não receberão pontuação negativa. Para as devidas marcações, use a **folha de respostas**, único documento válido para a correção das suas provas.
- Nos itens que avaliam **Noções de Informática**, a menos que seja explicitamente informado o contrário, considere que todos os programas mencionados estão em configuração-padrão, em português, que o *mouse* está configurado para pessoas destros e que expressões como clicar, clique simples e clique duplo referem-se a cliques com o botão esquerdo do *mouse*. Considere também que não há restrições de proteção, de funcionamento e de uso em relação aos programas, arquivos, diretórios, recursos e equipamentos mencionados.

## CONHECIMENTOS BÁSICOS

### A arte da comunicação interpessoal

1 Além das palavras, existe um mundo infinito de  
nuanças e prismas diferentes que geram energias ou  
estímulos que são percebidos e recebidos pelo outro,  
4 mediante os quais a comunicação se processa. Um olhar, um  
tom de voz um pouco diferente, um franzir de cenho, um  
levantar de sobrancelhas podem comunicar muito mais do  
7 que está contido em uma mensagem manifestada por meio  
das palavras. Tenho observado algumas curiosidades que  
creio interessantes para que cada um possa refletir e tirar  
10 algum proveito.

Uma dessas constatações é que os problemas são  
relativamente simples e de fácil solução até para pessoas que  
13 se dizem com grandes problemas de comunicação. Uma  
pessoa pode ter boa cultura, ser extrovertida e desinibida,  
saber usar bem as mãos, possuir um rico vocabulário e  
16 dominar uma boa fluência verbal, mas se falar de forma  
linear, com voz monótona, irá provocar desinteresse e  
sonolência nos ouvintes e, conseqüentemente, a comunicação  
19 ficará limitada.

O somatório desses pequenos problemas impede  
que uma pessoa se comunique com fluidez e naturalidade.  
22 É o princípio de “A união faz a força”, ou seja, o conjunto  
dessas dificuldades neutraliza o efeito que a comunicação  
poderia provocar, impedindo a pessoa de mostrar o seu  
25 potencial e a sua competência, gerando frustrações na vida  
pessoal e profissional.

Internet: <www.gestaoerh.com.br> (com adaptações).

Com referência ao texto acima, julgue os itens de **1 a 5**.

- 1 O primeiro período do texto faz saber que há uma variedade de sutilezas das quais se originam impulsos que levam à comunicabilidade.
- 2 Deduz-se do texto que o olhar, a voz embargada, o cenho franzido expressam sentimentos mais sinceros que os manifestados em palavras.

- 3 Em “os problemas são relativamente simples e de fácil solução até para pessoas que se dizem com grandes problemas de comunicação” (l.11-13), para se evitar a repetição, a segunda ocorrência da palavra “problemas” poderia ser substituída por **dificuldades**.
- 4 O segundo parágrafo, quanto à tipologia textual, é essencialmente instrucional, porque trata da comunicação interpessoal.
- 5 No terceiro parágrafo, o autor apresenta alguns dos pequenos problemas que, quando reunidos, dificultam a força comunicacional. São eles: boa cultura, desinibição, habilidade gestual, vocabulário rico e fluência verbal.

Julgue as frases apresentadas nos itens subseqüentes quanto à grafia das palavras e à pontuação.

- 6 A pergunta ideal para se ter a evidencia se, de fato, o outro entendeu o que se disse é “O que você entendeu do que eu disse?”.
- 7 O mundo seria, certamente, bem melhor se as pessoas conseguissem relacionar-se melhor! A questão é simples: como posso esperar, de fato, que alguém me compreenda ou preste atenção no que digo se nem sequer consigo entender o que estou dizendo?
- 8 Medo de olhar nos olhos, expressão facial em desacordo com o conteúdo, aparência malcuidada, ausência de gestos ou excessiva gesticulação bem como posturas inadequadas são suficientes para tirarem o brilho de um processo de comunicação.
- 9 Se você não pode mudar as atitudes, nem os comportamentos de outras pessoas; assuma: que você é responsável apenas por o que está ao seu alcance, e pelas mudanças que pode proporcionar a você mesmo.
- 10 Para concluir, cabe ressaltar a sutileza da comunicação das pessoas que têm bondade no coração, gentileza nos gestos, beleza e doçura nas palavras.

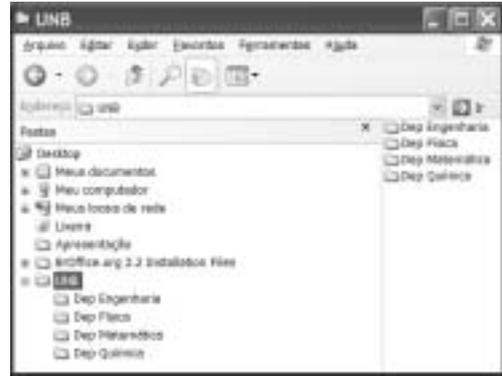
Observe as relações estabelecidas nos sentidos horizontal e vertical da tabela a seguir.

I	Ser tímido	Para conseguir um ótimo resultado, basta colocar-se no lugar do outro e gerar estímulos adequados conforme o jeito do outro funcionar, de processar informações, de entender conforme o seu nível cultural ou limitações de vocabulário, conceitos e experiências pessoais.
II	Saber ouvir	É a habilidade de se colocar no lugar do outro e prestar muita atenção no significado das palavras, na maneira como a pessoa está transmitindo, no seu estado emocional, nos seus limites e conhecimentos.
III	Ter empatia	Um dos aspectos mais importantes da comunicabilidade de uma pessoa é a energia que flui sutilmente da sua voz e do seu corpo, das palavras e da sua postura, dos gestos e do olhar; é a expressão do seu otimismo, da suavidade, do nível de confiança que deposita em seus atos.
IV	Expressar auto-estima	Há pessoas que possuem muito conhecimento e muito talento, mas, na hora de falar em público, em uma reunião ou quando convidadas para proferir uma palestra, ficam totalmente apavoradas e preferem fugir a enfrentar a situação.

Internet: <www.gestaorh.com.br> (com adaptações).

Com base na tabela acima, julgue os itens subseqüentes.

- 11 Em I, na segunda e terceira colunas, são encontrados apenas três adjetivos para “Ser”: “tímido”, “ótimo”, “adequados”.
- 12 Todas as expressões da segunda coluna estão em paralelismo sintático, por iniciarem-se com uma forma verbal, e semântico, por apresentarem características que facilitam a comunicação com fluidez e naturalidade.
- 13 As afirmativas da terceira coluna explicam, correta e respectivamente, o sentido das expressões que se encontram na segunda coluna.
- 14 Em II, na terceira coluna, a descrição “a habilidade de se colocar no lugar do outro e prestar muita atenção no significado das palavras” tanto pode relacionar-se a “Saber ouvir” quanto a “Ter empatia”.
- 15 Uma das caracterizações para o que seja “Expressar auto-estima” (em IV) encontra-se na terceira coluna, em III: “confiança que deposita em seus atos”.



Considerando a figura acima, julgue os próximos itens, relativos ao sistema operacional Windows XP.

- 16 Para criar uma subpasta dentro da pasta , é suficiente clicar a opção Novo do *menu Arquivo*; selecionar, na lista disponibilizada, a opção Pasta; digitar o nome da pasta; e pressionar a tecla Enter.
- 17 Ao se clicar a seta ao lado da ferramenta , serão apresentadas as formas de visualização de pastas, tal como miniatura, lado a lado, ícone, listas e detalhes.
- 18 Para criar uma cópia de segurança da pasta , é suficiente clicar esse ícone e arrastá-lo para o *desktop*, onde os arquivos contidos na referida pasta serão compactados e criptografados.
- 19 Ao se clicar a ferramenta , o sistema operacional iniciará procedimento para conexão à Internet.

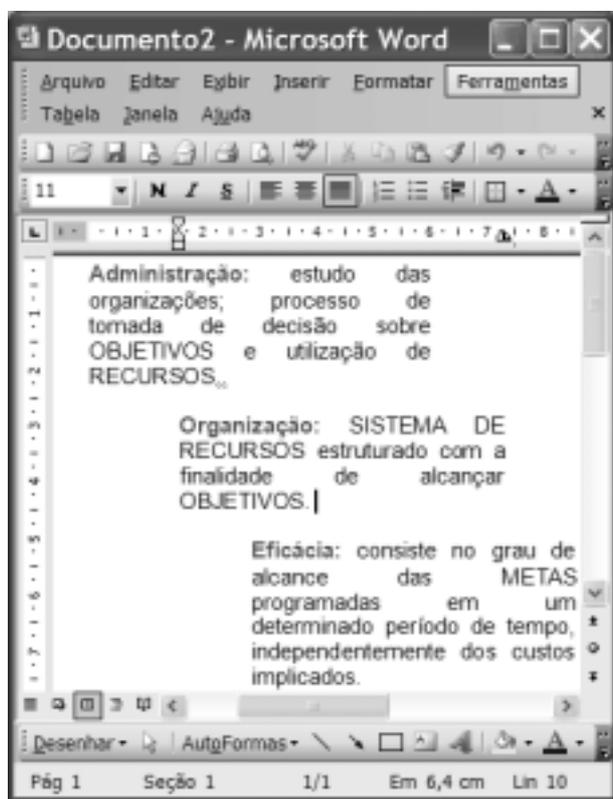


Considerando a figura acima, julgue os itens de 20 a 23, acerca do Internet Explorer 6 (IE6) e da Internet.

- 20 O endereço [www.unb.br](http://www.unb.br) mostrado na figura está incorreto; o endereço correto seria [www.unb.gov.br](http://www.unb.gov.br).
- 21 A opção  é uma interface da World Wide Web que permite ao usuário ler e escrever *e-mail* usando o navegador IE6.

22 Ao se clicar a ferramenta , a página web mostrada na figura será salva no computador do usuário.

23 Para se fazer varredura de vírus no disco rígido do computador, é suficiente clicar o botão .



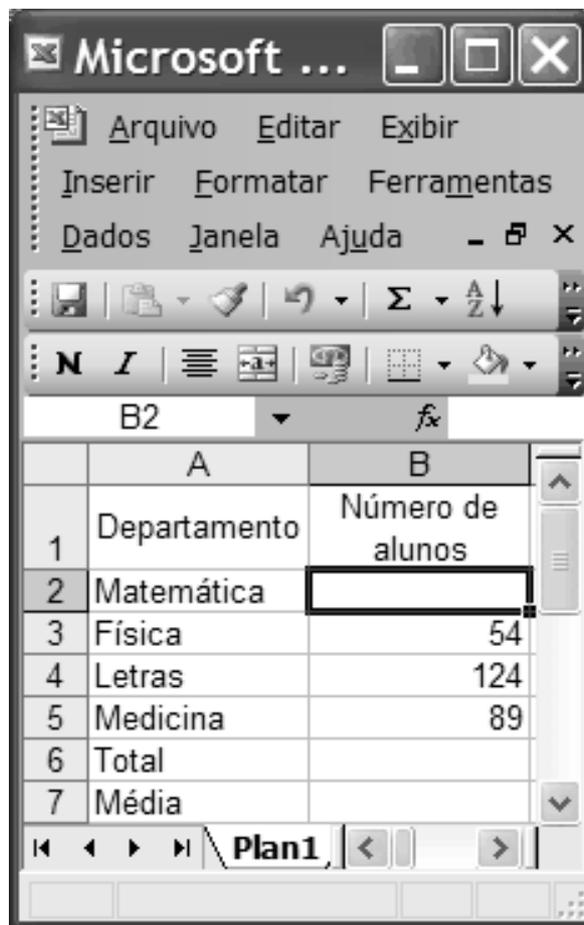
Considerando a figura acima, que ilustra uma janela do Word 2003, julgue os itens subsequentes.

24 O efeito de formatação dos três parágrafos mostrados foi obtido por meio dos seguintes procedimentos: cada parágrafo foi selecionado individualmente e, a seguir, clicaram-se, respectivamente, os botões ,  e .

25 O botão  tem como função principal permitir desfazer alterações indesejadas.

26 Para se iniciar o processo de verificação ortográfica no documento em edição, é suficiente clicar o botão .

27 A partir das informações da figura, é correto afirmar que o tamanho da letra do segundo parágrafo é 11.



Considerando a figura acima, julgue os itens a seguir, acerca do Excel 2003.

28 Se o número de alunos do Departamento de Matemática for igual à metade do número de alunos do Departamento de Letras, a fórmula que pode ser usada para preencher a célula B2 é =B4/2.

29 Caso as células de B2 a B5 contenham os números de alunos dos 4 cursos mostrados, o total de alunos desses 4 cursos pode ser calculado usando-se a fórmula =soma(B2:B5).

30 Caso as células de B2 a B5 contenham os números de alunos dos 4 cursos mostrados, a média aritmética dos números contidos nessas 4 células pode ser calculada, e exibida na célula B7, clicando-se nessa célula e utilizando-se uma das opções apresentadas ao se clicar a seta ao lado da ferramenta



A detenção e a expulsão de brasileiros no aeroporto internacional de Madri geraram protestos do governo Lula, que expressou “profundo desagrado” em nota do ministro das Relações Exteriores, Celso Amorim. O Itamaraty convocou o embaixador espanhol em Brasília e ameaçou aplicar o mesmo tratamento a espanhóis que venham ao Brasil. Um grupo de brasileiros ficou detido em uma sala do aeroporto e teve de voltar ao Brasil. Entre eles estavam dois alunos de mestrado em trânsito para Lisboa, onde participariam de congresso científico. Há duas semanas, Amorim havia se queixado diretamente às autoridades espanholas sobre o tratamento dispensado aos brasileiros. Só em fevereiro, 452 brasileiros foram barrados no aeroporto de Madri e repatriados.

O Globo, 7/3/2008, capa (com adaptações).

Tendo o texto acima como referência inicial e considerando a abrangência do tema por ele focalizado, julgue os itens subsequentes.

- 31 Tal como relatado no texto, a atuação do serviço de controle de migrações da Espanha diverge frontalmente das diretrizes da União Européia, que adota, em geral, nítida política de estímulo à entrada de imigrantes em seu território.
- 32 Os países da Comunidade Européia, em especial a Espanha, são, na atualidade, o destino praticamente exclusivo de brasileiros que tentam emigrar ilegalmente em busca de oportunidades de trabalho.
- 33 O temor quanto às ações terroristas, cada vez mais freqüentes e transnacionalizadas, é a razão dada pelas autoridades européias para o aumento da rigidez na fiscalização das fronteiras entre os países que compõem a União Européia, como se pode inferir do texto.
- 34 A ameaça feita pelo Itamaraty de adotar o princípio diplomático da reciprocidade e dificultar a entrada de espanhóis no território brasileiro não surtiu efeito prático, haja vista a inexistência de casos de repatriação de espanhóis desde o início da crise.
- 35 A ação da Espanha contra estrangeiros que tentavam entrar no país, como foi o caso dos brasileiros citados no texto, teve reflexos na política interna e ajuda a explicar a fragorosa derrota do partido socialista nas recentes eleições.
- 36 No plano econômico-financeiro, é marcante, na economia brasileira nos últimos anos, a presença do capital espanhol, da qual são exemplos, entre outros, os grandes investimentos em setores como o da telefonia e o de bancos.
- 37 As relações econômicas entre a União Européia e os países em desenvolvimento ou considerados emergentes, como o Brasil, envolvem tensões que derivam, entre outros motivos, das práticas de protecionismo e subsídios adotadas pelas economias mais poderosas.
- 38 Tradicional destino de imigrantes vindos de várias regiões do planeta, o Brasil vem se transformando em país de emigrantes, em geral pessoas que partem em busca de melhores condições de vida no exterior.

O presidente Luiz Inácio Lula da Silva disse, na abertura do Fórum Brasil – México, que ligou para o colega norte-americano George Bush e o mandou cuidar da crise dos Estados Unidos da América (EUA). “Eu disse para o Bush: o problema é o seguinte, meu filho, nós ficamos 26 anos sem crescer, agora você vem atrapalhar? Resolve tua crise”. Empolgado com os indicadores da economia brasileira, entre os quais a expansão do crédito e do consumo, Lula ainda comparou o Bolsa Família ao milagre da multiplicação dos pães.

Jornal do Brasil, 28/3/2008, capa (com adaptações).

Tendo o texto acima como referência inicial e considerando os múltiplos aspectos que o tema suscita, julgue os itens que se seguem.

- 39 A economia norte-americana passa, no momento, por crise preocupante, cujo primeiro grande sintoma foi o denominado estouro da bolha imobiliária, ou seja, a demonstração de crescente incapacidade de pagamento da dívida contraída por adquirentes de imóveis.
- 40 Reduzindo dramaticamente o consumo de bens industrializados, a atual crise norte-americana ainda não conseguiu afetar o sistema financeiro propriamente dito, deixando a salvo, pelo menos por ora, bancos e instituições similares.
- 41 Uma das características da globalização é a interdependência dos mercados, o que permite supor que uma crise de grandes proporções em um importante país pode se expandir e arrastar consigo muitos outros países.
- 42 Citado no texto, o Bolsa Família é um programa de distribuição de renda conduzido pelo governo federal e voltado para famílias identificadas como carentes, delas exigindo-se a regular freqüência às aulas dos filhos em idade escolar.
- 43 O entusiasmo do presidente da República, mencionado no texto, se justifica pelo fato de que, nos três últimos anos, os índices de crescimento econômico do Brasil são praticamente idênticos aos apresentados pela China.
- 44 Citado por Lula, Bush vê aproximar o fim de seu governo com índices decrescentes de aprovação popular, em larga medida determinados pela desgastante guerra contra o Iraque, na qual morreram milhares de norte-americanos.
- 45 Entre as novidades presentes na atual campanha presidencial norte-americana, ainda em sua fase primária, está a presença de dois postulantes à candidatura pelo partido democrata que fogem ao padrão do país: um negro (Barak Obama) e uma mulher (Hillary Clinton).

A Lei n.º 8.112/1990, que instituiu o Regime Jurídico dos Servidores Públicos Cíveis da União, das autarquias e das fundações públicas federais, tem por objetivo conferir direitos e deveres a pessoa legalmente investida em cargo público. Considerando o texto originário da citada lei e as alterações posteriores, julgue os itens que se seguem.

- 46 Nomeação, promoção, readaptação e lotação são algumas das formas de provimento em cargo público.
- 47 A posse e o exercício no cargo público são atos distintos. A posse é ato subsequente à nomeação e ocorrerá no prazo de quinze dias contados da publicação do ato de provimento.
- 48 O exercício, que ocorre após a posse no cargo ou função pública, é a execução ativa da função ou do cargo.
- 49 O servidor público em exercício no cargo será avaliado por meio de estágio probatório e, se aprovado, adquirirá estabilidade funcional.
- 50 A vacância do cargo público decorrerá somente no caso de exoneração a pedido.

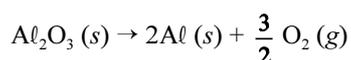
## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

O íon cianeto liga-se fortemente a muitos metais, especialmente os da série de transição, sendo frequentemente usado para extração desses metais em materiais. Contudo, o cianeto apresenta elevada toxicidade, por fazer ligações estáveis com íons metálicos da matéria viva, como, por exemplo, o ferro das proteínas.

Considerando essas informações e que  $K_w = 1,0 \times 10^{-14}$  e  $K_a(\text{HCN}) = 4 \times 10^{-10}$ , a 25 °C, e  $\log 5 = 0,7$ , julgue os itens a seguir.

- 51 Os íons  $\text{CN}^-$  e  $\text{Fe}^{2+}$  formam um complexo octaédrico de nome hexacianoferrato II.
- 52 A configuração eletrônica de um complexo octaédrico  $d^6$  com ligante de campo forte, como o  $\text{CN}^-$ , é  $t_{2g}^4 e_g^2$ .
- 53 Devido à alta solubilidade do ácido cianídrico em meio aquoso, recomenda-se tratar águas contaminadas com íons  $\text{CN}^-$  acidificando-se o meio.
- 54 O pH de uma solução de  $\text{NaCN}$  1,0 mol/L, a 25 °C, é inferior ou igual a 2,3.
- 55 Entre as estruturas ressonantes do ácido cianídrico, a representada por  $\text{H} - \text{C} \equiv \text{N}$ : é a de menor energia e, portanto, a mais estável.

No Brasil, um bom exemplo do emprego da filosofia dos 3R (reduzir, reutilizar e reciclar) está no processo de reciclagem das latas de alumínio. Em termos econômicos, essa reciclagem se justifica, visto que aproximadamente 25% dos custos de produção do alumínio metálico são gastos na redução do óxido de alumínio (ou alumina), representada pela equação química abaixo.



Considerando que a entalpia-padrão de formação do minério alumina é  $-1.676$  kJ/mol e que  $M(\text{O}) = 16$  g/mol e  $M(\text{Al}) = 27$  g/mol e  $K_{ps} = 9,8 \times 10^{-21}$ , julgue os itens que se seguem.

- 56 Na química, a filosofia do 3R incorpora ações favoráveis à diminuição no desperdício de reagentes, à minimização no uso de solventes e a reações catalíticas com maior rendimento.
- 57 O íon  $\text{Al}^{3+}$  é usado em processos de purificação de águas para remover íons fosfato,  $\text{PO}_4^{3-}$ , formando  $\text{AlPO}_4$  insolúvel.
- 58 De acordo com as equações químicas abaixo, pode-se considerar o óxido de alumínio como anfótero.  
 $\text{Al}_2\text{O}_3(s) + 6\text{HCl}(aq) \rightarrow 2\text{AlCl}_3(aq) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$   
 $\text{Al}_2\text{O}_3(s) + 2\text{NaOH}(aq) \rightarrow 2\text{NaAl}(\text{OH})_4(aq) + 3\text{H}_2\text{O}(\ell)$
- 59 A entalpia necessária para formar um grama de alumínio metálico por meio da reação representada é inferior a 30 kJ.

Uma grande quantidade de resíduos perigosos, foi encontrada em um laboratório de química. Apesar de os frascos estarem rotulados, as informações contidas nos rótulos eram insuficientes sob muitos aspectos, como em relação à pureza dos materiais. Entre os recipientes, foi constatada a presença de:

- I 695 mL de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; 1.992 mL de  $\text{HCl}$ ; 536 mL de  $\text{HNO}_3$ ;  
 II 740 g de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ; 783 g de  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ; 670 mL de  $\text{NH}_3$ .

ácido concentrado	volume de ácido que fornece um mol de prótons (mL)	base	quantidade de base para render um mol de hidroxila
$\text{H}_2\text{SO}_4$	27,8	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	37 g
$\text{HCl}$	83	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	29 g
$\text{HNO}_3$	67	$\text{NH}_3^*$	67 mL

\* $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$

Considerando os dados da tabela acima e as informações do texto, julgue os itens subsequentes.

- 60 Para efetuar a neutralização completa dos materiais residuais citados, é suficiente misturar todos os materiais citados no item I com todos os materiais citados no item II.
- 61 A reação de neutralização de ácidos e bases fortes é um processo endotérmico.
- 62 A porcentagem de íons amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) presente em uma solução de  $\text{NH}_3$  0,020 mol/L, em relação à quantidade inicial de  $\text{NH}_3$ , é inferior a 2%.

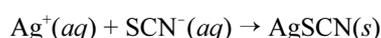
RASCUNHO

Funcionários de uma fábrica de pesticidas apresentaram em um exame periódico de urina uma concentração elevada de arseniato. Como o trióxido de arsênio é carcinogênico para o homem, foi necessário realizar uma investigação no processo produtivo para descobrir onde estava ocorrendo a exposição excessiva desses trabalhadores.

Foi retirada uma amostra de 10 g de um saco de 0,5 kg de um veneno para ratos. O trióxido de arsênio ( $\text{As}_2\text{O}_3$ ) que se supunha presente foi convertido no íon  $\text{AsO}_4^{3-}$  e, ao reagir com 50 mL de uma solução 0,0200 mol/L de nitrato de prata, precipitou-se como  $\text{Ag}_3\text{AsO}_4$  ( $K_{ps} = 6 \times 10^{-23}$ ). O excesso de prata foi titulado com 6,00 mL de uma solução-padrão de tiocianato de potássio 0,0500 mol/L.

Considerando essa situação hipotética e que  $Z(\text{O}) = 8$ ,  $Z(\text{As}) = 33$ ,  $M(\text{O}) = 16$  g/mol e  $M(\text{As}) = 75$  g/mol, julgue os itens seguintes.

63 A titulação do excesso de prata pelo tiocianato é corretamente representada pela seguinte equação.



64 A percentagem de  $\text{As}_2\text{O}_3$  no saco de 0,5 kg de veneno de rato é maior ou igual a 5%.

65 A exposição ao trióxido de arsênio pode levar ao desenvolvimento de tumores malignos.

66 A expressão do produto de solubilidade para o sal pouco solúvel  $\text{Ag}_3\text{AsO}_4$  é  $3[\text{Ag}^+][\text{AsO}_4^{3-}]$ .

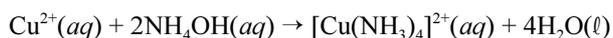
67 O íon  $\text{As}^{3+}$  é paramagnético.

Ao resíduo de cobre foi adicionada solução de NaOH até  $\text{pH} = 7$ , obtendo-se um precipitado de hidróxido e uma solução de cor azul intensa. Esse método não se mostrou totalmente eficaz, pois a precipitação do cobre com NaOH na presença de sais de amônio era apenas parcial, devido à formação de aminocomplexos solúveis de cobre. Adicionou-se um excesso de sulfeto de sódio para que o restante do cobre fosse precipitado como sulfeto. Filtrou-se o precipitado e, no líquido que restou, pesquisou-se cobre, sendo o resultado negativo.

Júlio Carlos Afonso, Leandro Anido Noronha, Renata Pinheiro Felipe, Nicolas Freidinger. *Química nova*, v. 26, n.º 4, 2003, p. 602 – 611 (com adaptações).

Considerando as informações do texto acima e sabendo que  $Z(\text{Cu}) = 29$  e que o cobre está presente nas soluções e nos precipitados no estado de oxidação +2, julgue os próximos itens.

68 A formação do aminocomplexo solúvel de cobre é corretamente representada pela seguinte equação.



69 Estão presentes, no precipitado mencionado no texto, as substâncias  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  e  $\text{CuS}$ .

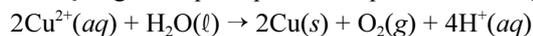
70 O sulfeto existente no resíduo da filtração pode ser reduzido a sulfato com peróxido de hidrogênio.

71 A estrutura eletrônica do átomo de cobre é  $[\text{Ar}]3d^94s^2$ .

Uma forma de remover íons cobre ( $\text{Cu}^{2+}$ ) remanescentes em soluções residuais é por processos de oxirredução. Nesse caso, utiliza-se uma célula eletrolítica para depositar o cobre sobre um eletrodo inerte. Esse processo pode ser alcançado aplicando-se uma corrente constante de 1,61 A por 20 min.

Considerando que a constante de Faraday é igual a 96.500 C/mol, que  $M(\text{Cu}) = 63,55$  g/mol e que a única reação de oxidação que ocorre no processo acima mencionado é a da água, julgue os itens que se seguem.

72 A reação global que representa o processo é a seguinte.



73 A deposição do cobre ocorre no cátodo, enquanto a liberação do gás oxigênio acontece no ânodo.

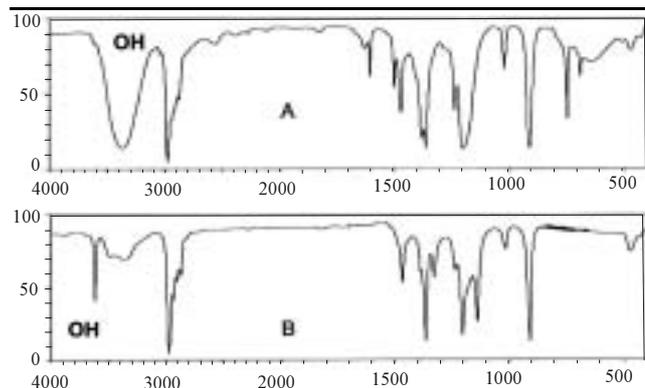
74 No processo descrito, 1 mol de cobre é oxidado por 2 mols de elétrons.

75 A massa de cobre que se deposita no cátodo após os 20 min de passagem de corrente é inferior a 1,0 g.

RASCUNHO

A radiação eletromagnética infravermelha, com número de ondas de  $600\text{ cm}^{-1}$  a  $4.000\text{ cm}^{-1}$ , possui frequências correspondentes às das vibrações de deformação axial e angular de moléculas orgânicas. Com relação à espectroscopia de infravermelho, julgue os itens a seguir.

- 76** A deformação axial é uma vibração que ocorre ao longo do eixo da ligação e modifica o ângulo de ligação.
- 77** Para realizar uma vibração de deformação axial, é necessário mais energia que para realizar uma vibração de deformação angular.
- 78** A intensidade de uma banda no espectro de infravermelho depende da magnitude da alteração do momento de dipolo das ligações, da diferença de eletronegatividade entre os átomos e também do número de ligações iguais.
- 79** Espectros de infravermelho podem ser obtidos a partir de amostras sólidas, líquidas ou gasosas.



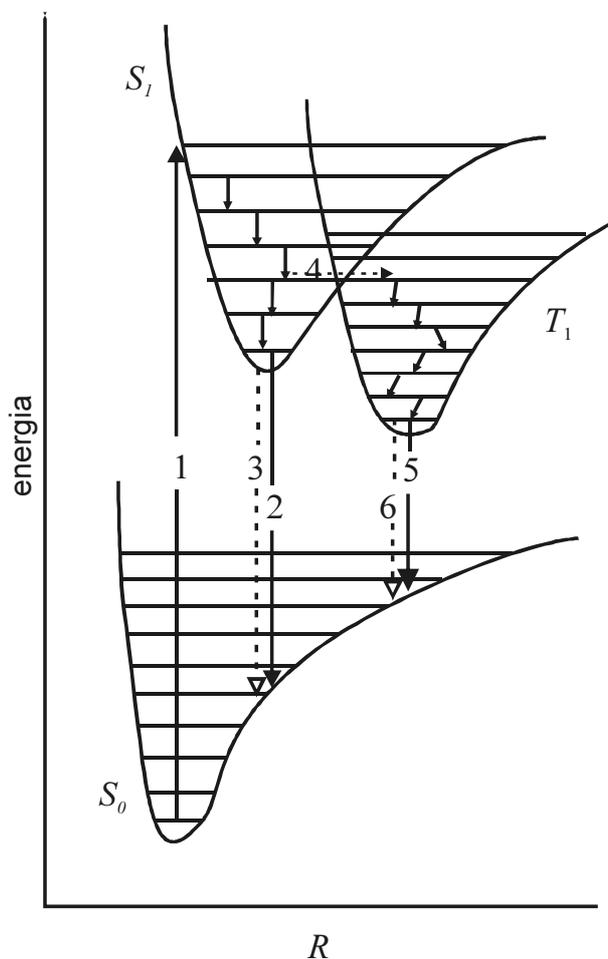
Considerando os espectros de infravermelho do *tert*-butanal puro (A) e dissolvido em tetracloreto de carbono (B), mostrados na figura acima, julgue os itens subsequentes.

- 80** O abaixamento da frequência de absorção de OH observada no espectro B, em relação ao espectro A, se justifica pela existência de ligações de hidrogênio no álcool puro, o que não ocorre quando ele está dissolvido em  $\text{CCl}_4$ .
- 81** Entre as substâncias dióxido de enxofre e 2,3-dimetil-2-buteno, somente a primeira não apresenta vibração ativa no infravermelho.

Uma solução aquosa de um composto colorido possui absorvidade molar  $\epsilon = 7,0 \times 10^3\text{ L}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ , a  $580\text{ nm}$ . Considerando que foi usada uma cubeta de  $1,0\text{ cm}$  de percurso óptico, que a concentração do composto colorido na solução é  $2,0 \times 10^{-4}\text{ mol/L}$  e que  $10^{-0,4} = 0,4$  julgue os próximos itens.

- 82** A absorvância dessa solução é igual a  $0,14$ .
- 83** A porcentagem de transmitância da solução citada no texto é igual a  $4\%$ .
- 84** A absorciometria molecular pode ser usada para realizar análise simultânea de dois ou mais componentes em uma solução, desde que as espécies absorventes não reajam entre si e tenham comprimentos de onda de absorção distintos.
- 85** Soluções com concentrações elevadas tendem a não obedecer a Lei de Lambert-Beer.

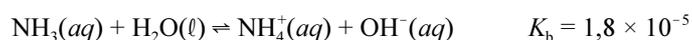
RASCUNHO



A figura acima mostra um esquema de um processo de absorção de energia e posteriores decaimentos radioativo e não-radioativo para uma molécula diatômica, em que  $R$  representa a distância entre os núcleos atômicos,  $S_0$ , o estado excitado,  $S_1$ , um estado excitado singleto, e  $T_1$ , um estado excitado tripleto. Considerando essa figura, julgue os itens subsequentes.

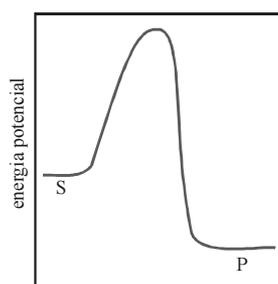
- 86** O processo indicado pelo número 5 na figura representa o fenômeno da fosforescência.
- 87** A fluorescência, representada, na figura, pelo número 2, é a propriedade que algumas substâncias apresentam de emitir radiação quando excitadas por uma radiação incidente de diferente comprimento de onda.
- 88** Substâncias que contêm anéis aromáticos ou sistemas de ligações conjugadas são normalmente espécies fluorescentes.
- 89** Um exemplo do fenômeno de fosforescência são os interruptores de energia que continuam brilhando mesmo após ser interrompido o fornecimento de luz ambiente.

A amônia é um gás incolor, com odor pungente e muito venenoso. Em solução aquosa, a 298 K, a amônia forma hidróxido de amônio e comporta-se como base fraca, conforme a seguinte reação.

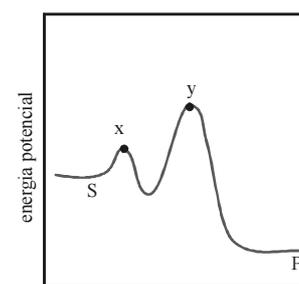


Considerando que um frasco fechado de  $2.000 \text{ cm}^3$  contém 170 g de amônia a uma temperatura de  $327 \text{ }^\circ\text{C}$ , que a constante dos gases  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$  (ou  $1,987 \text{ cal}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ) e que  $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$  e  $M(\text{N}) = 14 \text{ g/mol}$ , julgue os itens que se seguem.

- 90** Caso a amônia se comporte como um gás ideal, sua pressão dentro do frasco será igual a 134,07 atm.
- 91** Quanto mais elevada a temperatura e mais baixa a pressão, mais próximo do ideal é o comportamento de um gás.
- 92** O  $\Delta G^\circ$  para a reação de dissociação ácida da amônia, em equilíbrio, é igual a zero.
- 93** Se for acrescentado água gelada ao sistema em que a dissociação ácida da amônia está em equilíbrio, isso não alterará o valor da constante de equilíbrio  $K_b$ .
- 94** A geometria dos pares de elétrons ao redor do nitrogênio, na molécula da amônia, é tetraédrica.



desenvolvimento da reação  
I



desenvolvimento da reação  
II

Os gráficos I e II acima comparam a energia de ativação de uma reação química não-catalisada, I, e a mesma reação catalisada, II. Considerando esses gráficos, julgue os itens a seguir.

- 95** Embora os reagentes e produtos sejam os mesmos em ambas as situações representadas, o mecanismo da reação e as leis da velocidade são diferentes.

- 96** O catalisador diminuiu a barreira energética da reação, mas não afetou a energia dos reagentes nem dos produtos.
- 97** No gráfico II, a etapa da reação associada com o estado indicado por X é a determinante da velocidade de reação.
- 98** A energia de ativação das etapas reacionais depende da natureza da reação e da temperatura.

O peróxido de hidrogênio, mais conhecido como água oxigenada, é um excelente agente oxidante, sendo usado no alvejamento de tecidos, no refino de óleos e gorduras, na limpeza de superfícies metálicas, como antiséptico e até na propulsão de foguetes. Em sua ficha de segurança, recomenda-se armazená-lo sob baixa temperatura, pois, a 25 °C, o peróxido de hidrógeno degrada-se espontaneamente. Considerando a reação de decomposição  $\text{H}_2\text{O}_2(\ell) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\ell) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g})$  e as seguintes informações

associadas à ela  $\Delta H^\circ = -198 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  e  $S^\circ = +110 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ; e que  $R = 8,315 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ;  $e^{89} = 4,5 \times 10^{38}$ , julgue os próximos itens.

- 99** O valor  $\Delta G^\circ$  para a obtenção do  $\text{H}_2\text{O}_2$  a partir da água e do oxigênio, à 25 °C, é inferior a zero.
- 100** O  $\Delta G^\circ$  para a reação de decomposição apresentada, à 25 °C, é menor que zero.
- 101** O uso de água oxigenada é recomendado para reduzir a presença de íons ferro (III) em uma solução aquosa residual.
- 102** Éteres, compostos vinílicos, dienos e acetaldéidos são exemplos de substâncias orgânicas formadoras de peróxido quando armazenadas em condições inadequadas ou em altas concentrações.



I



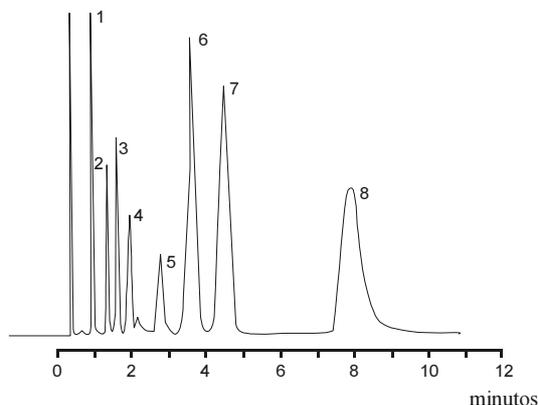
II



III

A maioria dos hidrocarbonetos, alcanos, alquenos, alquinos e aromáticos são insolúveis em água, e, por isso, não podem ser descartados na rede de esgoto. Considerando as substâncias I, II e III acima, julgue os próximos itens.

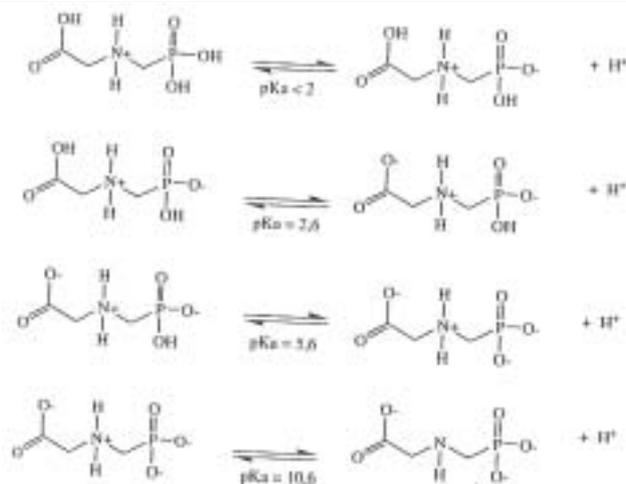
- 103** A ordem decrescente de solubilidade em água para as substâncias acima é  $\text{I} > \text{II} > \text{III}$ .
- 104** Entre as substâncias apresentadas, a que tem o menor ponto de ebulição é o éter.
- 105** Considerando que  $M(\text{C}) = 12$ ;  $M(\text{O}) = 16$ ;  $M(\text{H}) = 1$  e  $M(\text{Cl}) = 36$ , o espectro de massa do cloreto de propila apresenta picos com  $m/z = 31$  e  $m/z = \text{M}-18$ .
- 106** No processo de extração, a separação entre fases imiscíveis baseia-se na diferença de solubilidade dos constituintes de uma mistura.
- 107** Os produtos esperados de um processo de oxidação do álcool *n*-butila são *n*-butiraldeído, sec-álcool de butila e metil-etil-cetona.



Separação cromatográfica de pesticidas clorados.  
Coluna: 5% DC-11 sobre Chromosorb W-AW, 2m x 3 mm (d.i.) vidro  
Fase móvel:  $\text{N}_2$  a 60 mL/min  
Temperatura: isotérmica a 185°C  
Detecção: por captura de elétrons  
Amostra (em  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ): 1: Lindano; 2: Heptacloro; 3: Aldrin; 4: epóxido de Heptacloro; 5: Dieldrin; 6: o,p'-DDT; 7: p,p'-DDT; 8: Tedion.

A cromatografia gasosa pode ser usada no controle da poluição de ar, água e solo. Um exemplo disso é a análise de resíduos de pesticidas, herbicidas e fungicidas em água, solo, alimentos e bebidas. Acima é apresentado um cromatograma obtido a partir de uma mistura de pesticidas, com  $\text{N}_2$  como gás de arraste. Julgue os itens subsequentes, com relação ao método cromatográfico e ao cromatograma.

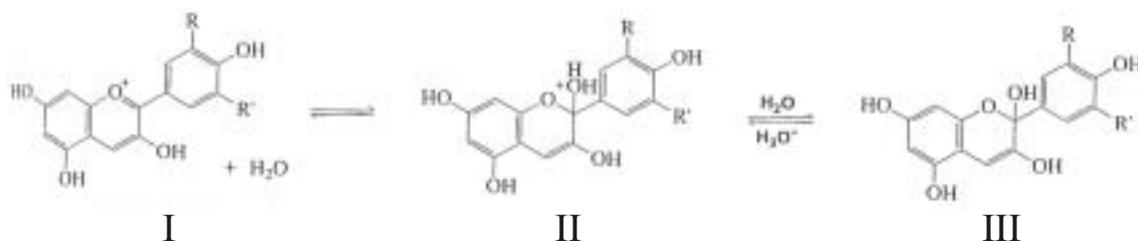
- 108** Entre os pesticidas analisados, o lindano (1) apresenta maior solubilidade na fase estacionária.
- 109** Na cromatografia gasosa, quanto mais volátil a substância, maior a sua tendência de permanecer vaporizada, e mais rapidamente passar pela coluna.
- 110** O cromatograma apresentado é resultado da análise de uma amostra constituída por substâncias solubilizadas em água.
- 111** O  $\text{N}_2$  não pode interagir nem com a amostra nem com a fase estacionária.
- 112** O detector por captura de elétrons, usado na análise acima, apresenta seletividade a compostos com halogênios.



Claudia B. Coutinho e Luiz H. Mazo. *Química nova*, v. 28, n. 6, p. 1038-1045, 2005

O glifosato, cujas dissociações ácidas são mostradas acima, é um herbicida largamente utilizado na agricultura. Acerca desse assunto, julgue os seguintes itens.

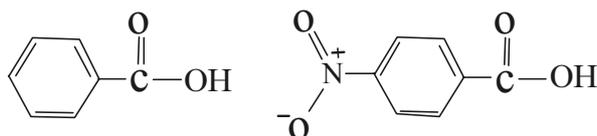
- 113** Em pH abaixo de 2, o glifosato apresenta carga líquida positiva, o que contribui para sua adsorção à argila e à matéria orgânica do solo que possuam carga negativa.
- 114** O glifosato complexa metais como um ligante tridentado.



O licopeno, o  $\beta$ -caroteno e as antocianinas são encontradas em folhas de árvores, mas suas cores características são normalmente escondidas pela cor verde da clorofila. Por exemplo, as antocianinas são responsáveis pelas cores vermelha, roxa e azul de flores como as papoulas e de frutas como uva e jabuticaba, sendo utilizada como indicador ácido-base. A figura acima apresenta o equilíbrio entre três formas da antocianinas.

Considerando as informações acima, julgue os itens a seguir, que se referem a diversas substâncias orgânicas.

- 115 Das espécies representadas na figura acima aquela que apresenta coloração é a de número II.
- 116 O comprimento de onda da luz absorvida pela antocianina depende dos substituintes (R e R').
- 117 Algumas marcas comerciais de sucos de uvas apresentam colorações que variam do vermelho ao roxo. Esta diferença de coloração está diretamente ligada a acidez do suco.
- 118 Entre as substâncias apresentadas a seguir, a substância nitrossubstituída reforçaria a coloração básica da antocianina.



Considerando que as propriedades químicas dos dienos dependem das posições em que se encontram suas duplas ligações, julgue os itens subseqüentes.

- 119 A substância  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}=\text{CH}_2$  é conhecida pelo nome 2,4-pentadieno.
- 120 O dieno mais estável é aquele que apresenta suas duplas ligações mais separadas possível.