

CONCURSO PÚBLICO
Nível Superior

Aplicação: 23/9/2007

Cargo **28:**

PESQUISADOR-TECNOLOGISTA EM METROLOGIA E QUALIDADE
ÁREA DE METROLOGIA QUÍMICA

Caderno **NORTE**

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 Ao receber este caderno, confira atentamente se o tipo de caderno — Caderno NORTE — coincide com o que está registrado em sua folha de respostas. Em seguida, verifique se ele contém cento e vinte itens, correspondentes às provas objetivas, corretamente ordenados de 1 a 120, seguidos da prova discursiva.
- 2 Caso o caderno esteja incompleto ou tenha qualquer defeito, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis.
- 3 O espaço para rascunho da prova discursiva é de uso opcional; não contará, portanto, para efeito de avaliação.
- 4 Não utilize lápis, lapiseira/grafite, borracha e(ou) qualquer material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE/UnB.
- 5 Não serão distribuídas folhas suplementares para rascunho nem para texto definitivo.
- 6 Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.
- 7 Na prova discursiva, não será avaliado texto escrito a lápis, texto escrito em local indevido ou texto que tenha identificação fora do local apropriado.
- 8 Recomenda-se não marcar ao acaso, cada item cuja resposta diverja do gabarito oficial definitivo receberá pontuação negativa, conforme consta em edital.
- 9 A duração das provas é de **cinco horas**, já incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas —, ao preenchimento da folha de respostas e à transcrição do texto definitivo da prova discursiva para o caderno de texto definitivo.
- 10 Você deverá permanecer obrigatoriamente em sala por, no mínimo, uma hora após o início das provas e poderá levar o seu caderno de provas somente no decurso dos últimos **quinze minutos** anteriores ao horário determinado para o término das provas.
- 11 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e o caderno de texto definitivo da prova discursiva e deixe o local de provas.
- 12 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes no presente caderno, na folha de respostas ou no caderno de texto definitivo da prova discursiva poderá implicar a anulação das suas provas.

AGENDA (datas prováveis)

- I 25/9/2007, às 13h (horário de Brasília) – Gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas: Internet — www.cespe.unb.br/concursos/inmetro2007.
- II 26 e 27/9/2007 – Recursos (provas objetivas): exclusivamente no Sistema Eletrônico de Interposição de Recurso, Internet, mediante instruções e formulários que estarão disponíveis nesse sistema.
- III 23/10/2007 – Resultado final das provas objetivas e resultado provisório da prova discursiva: Diário Oficial da União e Internet.
- IV 24 e 25/10/2007 – Recursos (prova discursiva): em locais e horários que serão informados na divulgação do resultado provisório.
- V 20/11/2007 – Resultado final da prova discursiva e convocação para a avaliação de títulos: Diário Oficial da União e Internet.

OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o item 15 do Edital n.º 1 – INMETRO, de 20/8/2007.
- Informações adicionais: telefone (0XX) 61-3448-0100; Internet — www.cespe.unb.br/concursos/inmetro2007.
- 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.

CONHECIMENTOS BÁSICOS

1 O Brasil obteve o reconhecimento internacional do
Programa Brasileiro de Certificação de Manejo de Florestas
(CERFLOR) durante a 19.^a Reunião Plenária do Program for
4 the Endorsement of Forest Certification (PEFC), maior
fórum de programas nacionais de certificação de manejo
florestal.

7 Atualmente, o PEFC é composto por 30 membros
representantes de programas nacionais de certificação
florestal, sendo que 21 deles já foram submetidos a rigoroso
10 processo de avaliação e possuem seu reconhecimento,
representando uma área de 127.760.297 hectares de florestas
certificadas, que produzem milhões de toneladas de madeira
13 certificadas com a marca PEFC.

O reconhecimento do programa brasileiro significa
que as nossas florestas atendem às práticas internacionais de
16 manejo sustentável, são socialmente justas, economicamente
viáveis e ambientalmente corretas, o que facilita o aumento
das exportações das empresas brasileiras, devido à queda de
19 barreiras técnicas.

Internet: <www.inmetro.gov.br> (com adaptações).

Em relação às estruturas linguísticas do texto acima, julgue os
itens a seguir.

- 1 Na linha 4, o emprego de vírgula após “(PEFC)” justifica-se por isolar expressão apositiva subsequente.
- 2 A substituição da expressão “é composto” (l.7) por **compõem-se** mantém a correção gramatical do período.
- 3 A substituição do segmento “sendo que” (l.9) por **nos quais** mantém a correção gramatical do período.
- 4 O emprego do pronome na primeira pessoa do plural — “nossas” (l.15) — faz que o trecho em que ele ocorre se refira a todos os brasileiros.
- 5 A substituição de “às práticas” (l.15) por **a práticas** prejudica a correção gramatical do período.

Nos itens a seguir, os fragmentos constituem trechos sucessivos de um texto, adaptado da Internet (www.inmetro.gov.br). Julgue-os quanto ao aspecto gramatical.

- 6 Compradores de diferentes partes do mundo de produtos oriundos de florestas exigem cada vez mais a comprovação de que a matéria-prima de base florestal provenha de fontes adequadamente manejadas. Por esse motivo, a certificação de manejo florestal e de produtos derivados de florestas, conferida por uma terceira parte independente, passaram a ser um requisito importante para a realização de negócios.
- 7 Entre os benefícios da certificação florestal, podemos destacar: a ampliação das exportações; o acesso a novos mercados; a melhoria da imagem da organização e do próprio país; o crescimento socioeconômico da atividade florestal; a proteção de ecossistemas; a melhoria das condições de trabalho e o atendimento à legislação.
- 8 Desenvolvido no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (SBAC) e gerenciado, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), o Programa Brasileiro de Certificação de Manejo de Florestas (CERFLOR) é um programa de natureza voluntária e aberto a participação das partes interessadas.

9 Atendendo à regras internacionais de normalização, avaliação da conformidade e acreditação de organismos atuantes nessa área, o envolvimento direto da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e do INMETRO, organizações reconhecidas internacionalmente, reforça substancialmente a iniciativa brasileira.

10 O CERFLOR é o primeiro e único programa nacional de certificação de manejo de florestas nativas tropicais a conseguir reconhecimento no mais importante fórum com esse objetivo.

1 Em dezembro de 2004, foi editado o Decreto n.º 5.296, que regulamenta a Lei n.º 10.048/2000 — que dispõe sobre a prioridade de atendimento às pessoas 4 portadoras de deficiência, idosos, gestantes, lactantes e pessoas acompanhadas por crianças de colo — e a Lei n.º 10.098/2000 — que estabelece normas gerais e 7 critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.

10 Para dar efetividade a essas leis, foi criado um programa para a promoção da acessibilidade dessas pessoas. Devido à dimensão territorial do Brasil, às suas 13 peculiaridades regionais, geográficas, econômicas, culturais e infra-estruturais, o programa não leva em conta somente o veículo ou embarcação a ser utilizado, mas tudo o que 16 compõe o sistema de transporte, seja ele rodoviário (urbano, municipal ou interestadual), seja aquaviário (mar e interior), desde o embarque até o desembarque de passageiros, 19 garantindo o direito do cidadão de ir e vir com segurança e autonomia.

Para isso, elaborar normas e desenvolver programas 22 de avaliação da conformidade para acessibilidade nos transportes coletivos — rodoviário e aquaviário — em veículos e equipamentos novos e adaptados foram atividades 25 estabelecidas para o INMETRO.

Idem, *ibidem* (com adaptações).

Com base no texto, julgue os itens que se seguem.

- 11 A substituição de “foi editado” (l.1) por **editou-se** mantém a correção gramatical do período.
- 12 A palavra “lactantes” (l.4) está sendo empregada com o sentido de **crianças que estão em período de amamentação**.
- 13 Depreende-se das informações do texto que a iniciativa de garantir segurança e autonomia às pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida leva em consideração o sistema de transporte, desde o embarque até o desembarque.
- 14 Na linha 13, após “regionais”, “geográficas” e “econômicas”, as vírgulas empregadas seguem a mesma regra gramatical.
- 15 A forma verbal “foram” (l.24) está no plural para concordar com a expressão subsequente “atividades estabelecidas” (l.24-25).

1 O INMETRO tem realizado estudos aprofundados que visam diagnosticar a realidade do país e encontrar melhores soluções técnicas para que o Programa de
4 Acessibilidade para Transportes Coletivos e de Passageiros seja eficaz.

Além disso, estão sendo elaboradas normas técnicas
7 para veículos novos, ao passo que, para outros veículos, o Decreto n.º 5.296 estabelece que o INMETRO especifique os que poderão ser adaptados, dentre aqueles em circulação.
10 E, ainda, que adaptações, procedimentos e equipamentos a serem utilizados sejam submetidos a programas de avaliação da conformidade.

13 Apesar de pequena, a função do INMETRO é fundamental, já que a instituição está contribuindo para a promoção da igualdade social.

Idem, ibidem (com adaptações).

Com relação a esse texto, julgue os itens seguintes.

- 16 O segmento “tem realizado” (ℓ.1) pode, sem prejuízo para a correção gramatical do período, ser substituído por qualquer uma das seguintes opções: **vem realizando**, **está realizando**, **realiza**.
- 17 O termo “para que” (ℓ.3) estabelece uma relação de finalidade entre orações do período.
- 18 Subentende-se, após a palavra “ainda” (ℓ.10), a forma verbal anteriormente explicitada, ou seja: “especifique” (ℓ.8).
- 19 A substituição de “Apesar de” (ℓ.13) por **Embora** prejudica a correção gramatical do período.
- 20 As escolhas lexicais e sintáticas do texto tornam seu nível de linguagem inadequado para correspondências oficiais.

Depois de 10 anos de pesquisa, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), em parceria com a multinacional alemã da área química Basf, criou a primeira variedade de soja transgênica tolerante a herbicidas *made in* Brasil. Essa é uma atividade amplamente dominada pelos gigantes mundiais da engenharia genética, a começar pela norte-americana Monsanto. Ela detém a patente da soja *Roundup Ready* (RR), o único produto alimentar do gênero liberado — a muitíssimo custo — para cultivo comercial e para comercialização no país. O grão modificado pela EMBRAPA contém um gene de uma planta que o torna resistente aos herbicidas usados contra ervas daninhas.

O Estado de S. Paulo, 12/8/2007, p. A3 (com adaptações).

Tendo o texto acima como referência inicial e considerando as múltiplas implicações do tema por ele abordado, julgue os itens subseqüentes.

- 21 O feito conseguido pela EMBRAPA, mencionado no texto, reitera a posição de ponta dessa empresa estatal no campo da pesquisa científica brasileira contemporânea.
- 22 Na atual economia globalizada, a produção no campo tende a fazer uso intensivo de inovações tecnológicas com vistas ao aumento da produtividade, uma das condições determinantes para a inserção em um mercado mundial altamente competitivo.
- 23 Infere-se do texto que a inexistência de reação à introdução de produtos transgênicos no país estimulou a EMBRAPA a se dedicar à produção da primeira variedade brasileira de soja transgênica.
- 24 O caráter estratégico da engenharia genética na economia contemporânea impede que grandes empresas mundiais do setor estabeleçam algum tipo de associação ou de parceria na execução de suas pesquisas.

25 O surgimento da nova variedade de soja obtida pela EMBRAPA tem como uma de suas vantagens a de libertar o produtor brasileiro da dependência exclusiva de uma só tecnologia nessa área.

26 Desvinculada do que hoje se denomina agronegócio, a soja é provavelmente o exemplo mais expressivo do sucesso da agricultura familiar no atual estágio da economia mundial, tanto no Brasil quanto em outros países produtores.

A recente mudança dos hábitos alimentares dos chineses provocou uma guinada nos preços do leite e de produtos lácteos na União Européia. Porém a novidade, uma boa notícia para os pecuaristas europeus, já inquieta os consumidores. Impulsionada pelo vigoroso crescimento econômico, a China vê explodir a demanda do consumo de proteínas e de leite, artigos raros nas mesas chinesas até os anos 90. O apetite voraz por esse tipo de alimento na China foi responsável pelo crescimento de 13,46% no consumo do produto no ano passado — e nenhum mercado no mundo tem um dinamismo tão grande e tanta influência nas exportações da União Européia, o maior produtor mundial de leite.

Folha de S.Paulo, 12/8/2007, p. A24 (com adaptações).

Tendo o texto acima como referência inicial e considerando as diversas implicações do tema que ele focaliza, julgue os itens que se seguem.

- 27 Na atualidade, a China é considerada uma das mais fortes e dinâmicas economias do mundo, com índices anuais de crescimento muito expressivos.
- 28 A abertura econômica chinesa é acompanhada de idêntica liberalização no campo político, o que se percebe com o afastamento cada vez maior do Partido Comunista na condução do Estado.
- 29 Citada no texto, a União Européia é considerada o exemplo mais avançado de bloco econômico no mundo contemporâneo, fruto de longo e complexo processo de constituição histórica.
- 30 Especialistas são unânimes em afirmar que o êxito da União Européia decorre de seu caráter exclusivamente econômico, sem pretensões de promover a integração político-cultural de seus membros.
- 31 Segundo o texto, a atual explosão do consumo de proteínas e de leite na China recupera antigos e tradicionais hábitos alimentares de sua população, os quais, por circunstâncias diversas, foram interrompidos nos anos 90.
- 32 O caso citado no texto confirma uma característica da economia global contemporânea, qual seja, a interdependência dos mercados.
- 33 Segundo o texto, produção reduzida e consumo elevado explicam a alta dos preços do leite e de seus derivados na União Européia.
- 34 O impacto do crescimento chinês sobre a economia mundial não é maior porque o país resiste a ingressar na Organização Mundial do Comércio (OMC) e a ampliar suas exportações.
- 35 Também asiática e quase tão populosa como a China, a Índia apresenta-se hoje como uma das mais pujantes economias emergentes do planeta.

This text refers to items 36 through 50.



Coming changes in electrical outlets and plugs

1 Do you ever pay attention to the plug when buying
2 appliances? From now on, you will have to. Based on
3 INMETRO's regulations, a new law already in effect makes
4 grounding mandatory. Therefore, three-prong plugs will
5 become commonplace, giving extra work to consumers as
6 early as this year.

7 The third prong provides a path to ground along
8 which the electric current travels. Electrical outlets will also
9 have three-wire receptacles that accommodate electrical
10 cords with three-prong plugs. Most major appliances, such as
11 stoves, refrigerators, and computers, have three-prong plugs,
12 meaning that they are grounded. Most older homes do not
13 have three-wire receptacles. If yours does not, you should
14 have an electrician rewire the home to accommodate the
15 three-prong plugs. Although three-prong adapters (called
16 cheater plugs) can be purchased, they are not recommended
17 for permanent use. Also remember never to clip the third
18 prong off a plug to make it fit a two-hole outlet.

19 The idea behind grounding is to protect the people
20 who use metal encased appliances from electric shock. The
21 casing is connected directly to the ground prong. Thus,
22 INMETRO's concern is solely with safety. People touching
23 a refrigerator, for instance, will not get any potentially fatal
24 shocks.

25 Changes will have been introduced gradually by
26 2009, so as not to cause a profound impact on the population.
27 Electrical outlets will already be available with the third
28 receptacle. However, this will be useless unless it is
29 grounded. By law, new constructions must have grounding.

30 As of 2010, all appliances which need the third
31 prong will already include it. Not all outlets need to be
32 modified. Only those which will accommodate three-prong
33 plugs such as those for washing machines. Old appliances
34 with round pins will continue to operate normally.

35 With this initiative, INMETRO expects to solve
36 existing problems with electrical outlets. At present, there are
37 around twelve different types on the market. It is not
38 uncommon to try to push the plug into an outlet without
39 being completely successful. If it is not totally pushed in, the
40 part that is left out becomes a great risk of accidents. With
41 the new standard plug such risk will be eliminated.

42 Appliances which will continue to operate with
43 two-prong plugs are televisions, DVDs, video games and
44 blenders. Those requiring the third prong are microwave
45 ovens, air conditioners, washing machines, and freezers.

Internet: <extra.globo.com/economia/materiais>; <www.tva.gov>;
<www.istockphoto.com/file_closeu> (with adaptations).

According to the text,

- 36 people should never pay attention to plugs.
- 37 grounding is not considered an important matter
by INMETRO.
- 38 grounding is not optional in Brazil any more due to
a new law.
- 39 people should always use the so-called cheater plugs.
- 40 INMETRO has made a selection of the best plugs on
the market.
- 41 reaching safety through the use of adequate equipment is a
concern of INMETRO's.
- 42 two-prong plugs will be eliminated.
- 43 all appliances will require the third prong.
- 44 the existence of so many different types of electrical outlets
poses a problem.

With the picture and text as reference, judge the following items.

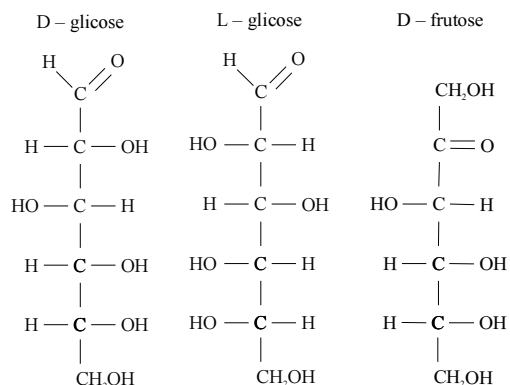
- 45 The photo shows a plug with a round pin and two flat blades.
- 46 The complement of the phrase "you will have to" (l.2) is **pay attention to the plug when buying appliances**.
- 47 Sofas, chairs and tables are examples of appliances.
- 48 "three-prong plugs" (l.4) are plugs with three prongs.
- 49 "useless" (l.28) means **having no purpose**.
- 50 "requiring" (l.44) can be correctly replaced by **which require without any change in meaning**.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

A oxidação completa da glicose, que forma dióxido de carbono e água, apresenta $\Delta G^\circ = -2.880 \text{ kJ/mol}$. Essa reação, no corpo humano, requer vários catalisadores enzimáticos. Com relação a esse assunto, julgue os itens que seguem.

- 51** Na reação mencionada, os reagentes acessam um número de configurações espaciais maior que os produtos.
- 52** O valor de ΔG° implica a ocorrência de uma reação instantânea.
- 53** Na presença de enzimas, a reação ocorre com energia de ativação zero.
- 54** Na oxidação completa da glicose com catálise enzimática, um aumento da temperatura desse sistema reacional pode ocasionar a desnaturação de enzimas e, conseqüentemente, a diminuição da velocidade da reação.
- 55** A presença de catalisadores altera a variação de energia livre da reação em apreoço.
- 56** Um modelo de mecanismo para uma reação catalisada por enzima pode ser corretamente representado pela equação
- $$E + S \rightleftharpoons ES \rightarrow E + P,$$

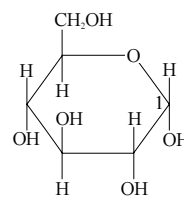
em que E representa a enzima, S, o substrato, ES, o complexo enzima-substrato e P, o produto.



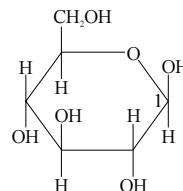
A D-glicose, cuja estrutura é mostrada acima, desempenha papel de extrema importância no metabolismo animal e constitui a base da indústria da fermentação alcoólica. Já a L-glicose, também mostrada acima, não participa do metabolismo animal e não é fermentada por leveduras. Acerca dessas moléculas, bem como da D-frutose, cuja estrutura também é ilustrada acima, julgue os itens a seguir.

- 57** O processo de fermentação alcoólica pode ser corretamente representado pela equação abaixo.
- $$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{leveduras}} 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2 \text{CO}_2$$
- 58** A glicose e a frutose são polialcoóis isômeros, sendo que a primeira molécula também é um aldeído e a segunda, uma cetona.
- 59** Os estereoisômeros da glicose representados são denominados enantiômeros.
- 60** As aldexoses apresentam 2 carbonos quirais e, portanto, 8 estereoisômeros: 4 formas D e 4 formas L.

glicose - D α (+)



glicose - D β (+)



Açúcares existem normalmente como moléculas cíclicas e não como cadeias abertas. Acima estão representados isômeros que diferem entre si pela configuração à volta do carbono 1. Julgue o item abaixo, acerca desses isômeros.

- 61** Esses diastereoisômeros denominam-se anômeros.

Uma aplicação de medição condutimétrica direta é a medida da salinidade da água do mar. Aplicando-se uma diferença de potencial entre dois eletrodos imersos em uma amostra de água do mar, ocorre um fluxo de corrente elétrica através da solução que é tanto maior quanto mais concentrada for a solução. O quadro abaixo apresenta as condutividades iônicas molares (Λ) de alguns cátions e ânions em solução aquosa a 25 °C.

cátion	Λ	ânion	Λ
H ⁺	349,8	OH ⁻	198,3
Na ⁺	50,1	F ⁻	55,4
K ⁺	73,5	Cl ⁻	76,3

Considerando as informações acima, julgue os itens subseqüentes, acerca de condutimetria.

- 62** A condutividade iônica aumenta com o aumento da temperatura.
- 63** Independentemente da natureza, todos os íons contribuem com uma dada fração para a condutividade total.
- 64** Para medir a condutividade dos íons presentes em uma solução, o eletrodo tem que ser inerte.
- 65** A corrente de difusão é o fenômeno que ocorre no interior de soluções iônicas sujeitas a uma diferença de potencial que é utilizada pelo condutivímetro para realizar medições.
- 66** A passagem de corrente elétrica através da solução pode produzir eletrodeposição, com o conseqüente surgimento de corrente faradaica. Para evitar tal inconveniente, a medida de condutividade iônica é realizada com o uso de corrente alternada.

No método de espectrometria, o analito é introduzido no sistema, na forma aquosa, em uma câmara de expansão que o torna nebulizado. A seguir, por ação da fonte de plasma, ocorre dessolvatação, dissociação, atomização e ionização. Os íons são direcionados para o sistema analisador. Uma separação é feita em função da aceleração que é imposta a todos os íons, que respondem com diferentes velocidades, em função da relação massa/carga. Dessa forma, os parâmetros carga e massa dos íons determinam a ordem de chegada ao detector em tempos diferentes. No detector, os íons são contados por unidade de tempo (íons/segundo), havendo uma relação de proporcionalidade entre a contagem e a concentração.

Com relação ao método descrito acima, julgue os itens seguintes.

- 67** O método apresentado é denominado espectrometria de massa e plasma indutivamente acoplado.
- 68** Esse método é absoluto, ou seja, prescinde do uso de padrões conhecidos para identificar os elementos presentes na amostra.
- 69** Quase todos os elementos da Tabela Periódica podem ser determinados por esse método.
- 70** O sistema de detecção discrimina as massas dos isóbaros.

Na fabricação do herbicida 2,4,5-triclorofeno a partir do 1,2,4,5-tetraclorobenzeno, forma-se como impureza a dioxina, potente agente teratogênico. Para uso agrícola, a concentração máxima tolerada de dioxina no herbicida é de 1 mg/kg. A composição centesimal da dioxina é 44,78% de C, 1,24% de H, 9,94% de O e 44,04% de Cl; sua massa molar é de 322 g/mol.

Com relação ao exposto acima e considerando que $M(H) = 1$ g/mol, $M(C) = 12$ g/mol, $M(O) = 16$ g/mol e $M(Cl) = 35,5$ g/mol, julgue os itens a seguir.

- 71** A fórmula molecular da matéria-prima para a fabricação do herbicida é $C_6H_4Cl_4$.
- 72** A concentração máxima permitida de dioxina no herbicida é de 1 µg/mg.
- 73** A fórmula empírica da dioxina é $C_6H_4OCl_2$.

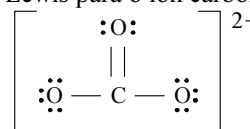
Acerca de cromatografia, julgue os próximos itens.

- 74** A cromatografia é um método de separação dos componentes de uma mistura. No entanto, não pode ser usado para misturas complexas, pois apresenta restrições na separação de componentes muito semelhantes.
- 75** A classificação dos métodos apóia-se nos tipos de fases móvel e estacionária. A fase estacionária pode ser sólida ou líquida; nesse último caso, o líquido é adsorvido ou ligado ao sólido. A fase móvel, por sua vez, pode ser líquida, gasosa ou um fluido supercrítico.
- 76** Os equilíbrios envolvidos na transferência de solutos entre as fases móvel e estacionária ocorrem por partição, adsorção ou troca iônica.
- 77** Na cromatografia gasosa de partição, as interações que ocorrem entre as moléculas dos diferentes componentes da mistura a analisar e a fase estacionária líquida são devidas, principalmente, a forças de atração de Van der Waals e a ligações de hidrogênio.

As águas naturais contêm quantidades significativas de íons cálcio, provenientes de rochas calcárias, sendo comum em algumas regiões a presença de $3,8 \times 10^{-4}$ mol/L de carbonato de cálcio na água. Flúor tem sido adicionado aos reservatórios de água potável, na forma de fluoreto de sódio, na concentração de 1 mg/L, concentração considerada ótima para reforçar os dentes das crianças.

Em face das informações acima, sabendo que, a 25 °C, o produto de solubilidade do fluoreto de cálcio é $4,0 \times 10^{-11}$, e considerando que $Z(C) = 6$, $Z(O) = 8$, $Z(F) = 9$, $Z(Na) = 11$, $Z(Ca) = 20$ e $M(NaF) = 42$ g/mol, julgue os itens que se seguem.

- 78** A estrutura de Lewis para o íon carbonato é a seguinte.



- 79** De acordo com o modelo de repulsão dos pares de elétrons da camada de valência, o íon carbonato tem forma de T com dois ângulos de 90° e um de 180°.
- 80** No caso do NaF, considerando que os elétrons que ocupam o orbital 3s do átomo de sódio e o orbital 2p_z do átomo de flúor estão desemparelhados, a ligação entre os átomos é covalente simples do tipo σ.
- 81** A adição de NaF à água potável a 25 °C em quantidade menor que 0,3 mmol/L não provoca a precipitação de fluoreto de cálcio.
- 82** Pode ser adicionado 1 mg/L de NaF à água potável a 25 °C sem que haja precipitação de fluoreto de cálcio.

RASCUNHO

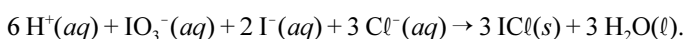
Tabela para os itens de 83 a 89

símbolo	Z	ponto de fusão (°C)	ponto de ebulição (°C)	potencial de ionização (eV)	potencial de oxidação de X ⁻ para X ₂ (V)
F	9	-223	-187	17,42	-2,87
Cl	11	-102	-34,6	13,01	-1,36
Br	35	-7,3	58,7	11,84	-1,09
I	53	114	183	10,44	-0,54

Considerando a tabela acima, em que X representa o elemento em questão, julgue os itens subseqüentes.

- 83** As substâncias simples dos elementos citados na tabela, a 25 °C e 101.325 Pa (1 atm), encontram-se, respectivamente de cima para baixo, nos estados gasoso, gasoso, líquido e sólido. Portanto, a força de Van der Waals entre as moléculas de X₂ diminuem com o número atômico.
- 84** Quanto maior for o átomo, menor será a energia necessária para remover um elétron desse átomo neutro.
- 85** O bromo, que é um agente redutor mais forte que o iodo, possui menor tendência que este em perder elétrons.
- 86** Na reação $Cl_2(g) \rightleftharpoons 2 Cl(g)$, a quantidade de energia gasta na dissociação é igual à quantidade de energia liberada quando ocorre a ligação.

O $ICl_3(s)$ pode ser preparado conforme a equação



O sal fundido pode ser eletrolisado produzindo as substâncias simples cloro e iodo. Existem outros sais de compostos interalogêneos mais complexos. O ICl_3 é apenas um exemplo deles.

Acerca desse assunto e ainda considerando a tabela, julgue os seguintes itens.

- 87** Na eletrólise ígnea do ICl_3 , os íons I^+ e Cl^- são as espécies que conduzem a corrente no meio líquido.
- 88** Na eletrólise do sal fundido, há produção de I_2 no anodo e Cl_2 no catodo.
- 89** O composto ICl_3 é um exemplo da infalibilidade da regra do octeto.

A análise de halogenetos em amostras aquosas pode ser conduzida considerando que o fluoreto é o único halogeneto que forma sal solúvel com a prata, o iodeto de prata é o único halogeneto insolúvel em excesso de NH_3 e o brometo de prata é amarelo.

Considerando essas informações e sabendo que, a 25 °C, $K_{ps}(MgF_2) = 6,4 \times 10^{-9}$, $K_{ps}(AgBr) = 7,7 \times 10^{-13}$, $K_{ps}(AgCl) = 1,6 \times 10^{-10}$, $K_{ps}(AgI) = 8,0 \times 10^{-17}$, julgue os itens que se seguem.

- 90** O produto de solubilidade de um sal genérico AB, em que A representa o cátion e B, o ânion, é dado por $K_{ps} = \frac{[A^+][B^-]}{[AB]}$.
- 91** O fluoreto pode ser isolado de uma amostra aquosa de halogenetos por meio da adição de nitrato de magnésio e a retirada mecânica do material insolúvel por filtração.
- 92** A presença de sólido branco após a destruição do complexo amoniacal de cloreto-diamim-prata com ácido nítrico confirma a presença de cloreto.
- 93** Se a adição de nitrato de prata a uma mistura aquosa de halogenetos não for lenta e cuidadosa, pode ocorrer um erro de interpretação de resultados. É necessário verificar se a precipitação foi completa, caso contrário, se a quantidade de matéria de $AgNO_3$ for inferior à de halogenetos totais, o íon iodeto permanecerá em solução.
- 94** O método de análise que é baseado nas características citadas no texto é chamado gravimetria.

O íon cloreto pode ser determinado por titulação coulométrica, em que se emprega um titulante gerado eletroliticamente por um eletrodo ativo a corrente constante. Em uma das aplicações, íons prata são produzidos no anodo. A corrente é precisa e cuidadosamente mantida constante, em um valor conhecido, por meio de um amperostato. O produto da corrente, em ampéres, e o tempo, em segundos, necessário para atingir o ponto final da reação gera o número de coulombs proporcional à quantidade do analito envolvido na eletrólise.

Tendo o texto acima como referência, julgue os itens a seguir, no que se refere a titulação coulométrica.

- 95** No processo descrito ocorrem duas reações rápidas, uma proveniente da eletrólise e outra, de precipitação.
- 96** Dado $M(Ag) = 107,0 \text{ g/mol}$, a massa de prata consumida até o ponto final da reação é dada pela equação $m_{Ag} = \frac{Q}{F} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mol } e^-} \times \frac{107,0 \text{ g Ag}}{\text{mol Ag}}$, em que Q representa a carga elétrica, F, a constante de Faraday, expressa por Coulomb/mol $\times e^-$.
- 97** A vantagem do método de titulação coulométrica em relação aos processos volumétricos clássicos é a eliminação de problemas associados com a preparação, a padronização e o armazenamento de soluções-padrão.

A medida do pH de um suco de limão foi efetuada com um pH-metro. O mostrador acusou $\text{pH} = 3$. Acerca desse instrumento de medida e do referido resultado obtido, julgue os próximos itens.

- 98** O pH-metro é um voltâmetro que mede a quantidade de cargas transportadas entre dois eletrodos que separam as espécies que participam da oxirredução.
- 99** Os eletrodos de vidro para medir pH respondem aos ânions monovalentes, exceto o íon F^- , que ataca o vidro.
- 100** Para que seja feita uma leitura correta do pH, o aparelho deve ser calibrado com soluções-tampão à mesma temperatura em que será realizada a medida — de preferência, próxima de $25\text{ }^\circ\text{C}$. A não-observância da temperatura pode ocasionar erro instrumental na medida.
- 101** A concentração de íons hidrogênio no suco de limão analisado é 10^{-3} mol/L .
- 102** Um eletrodo de vidro, quando não for usado por uma ou mais semanas, deve ser guardado em local seco, para evitar que se forme uma membrana de água na membrana de vidro.
- 103** Os pH-metros são apropriados para medir pH de soluções na faixa de pH situada entre 0 e 14.
- 104** A constante de autoprotólise da água $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$ é fundamental para compreender o conceito de pH.

O primeiro acidente ambiental com produto derivado de petróleo da história do lago Paranoá – DF resultou de um derramamento de um impermeabilizante formado de asfalto diluído destinado a pavimentar a área de estacionamento de um hipermercado. O asfalto é constituído de hidrocarbonetos não-voláteis, é sólido à temperatura ambiente e apresenta comportamento termoplástico. O asfalto diluído resulta da diluição do asfalto com querosene e deve ser suficientemente fluido para a aplicação e, depois, deve se tornar suficientemente rígido para o fim a que se destina. Querosene é um material formado por uma mistura de hidrocarbonetos que contêm entre 9 e 16 carbonos, que podem ser alifáticos, naftênicos ou aromáticos. O ponto de fulgor do querosene oferece relativa segurança ao manuseio.

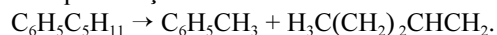
Partindo das informações do texto acima e considerando que $M(\text{H}) = 1\text{ u}$, $M(\text{C}) = 12\text{ u}$, julgue os itens que se seguem.

- 105** Os hidrocarbonetos presentes no asfalto são os que apresentam massa molar na faixa de 192 u a 226 u.
- 106** Para aplicação do asfalto diluído, o material deve ser aquecido. Porém, por ser termoplástico, ele se solidifica ao esfriar.
- 107** Após aplicado, o asfalto diluído impermeabiliza o solo enquanto o querosene volatiliza-se, o que indica que a pressão de vapor do querosene é menor que os hidrocarbonetos do asfalto.
- 108** Em decorrência do referido acidente, o asfalto diluído pode dissolver os aminoácidos presentes nas águas do lago Paranoá.
- 109** Hidrocarbonetos alifáticos apresentam cadeia aberta e podem ser saturados ou insaturados.

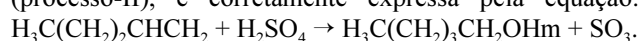
A partir do craqueamento catalítico do pentilbenzeno, se produz benzeno e penteno-1 (processo-I). O penteno-1 pode transformar-se em álcool por meio da adição de ácido sulfúrico (processo-II) seguida de hidrólise. Já o benzeno, por nitração, forma nitrobenzeno, que, por hidrogenação, converte-se em anilina (processo-III), que é usada na fabricação de corantes e produtos farmacêuticos.

Julgue os itens a seguir, acerca das equações das reações mencionadas no texto acima.

110 O craqueamento (processo-I) citado no texto acima, é expresso pela reação:



111 A transformação do penteno em álcool, por meio da adição de ácido sulfúrico, denominada no texto por (processo-II), é corretamente expressa pela equação:

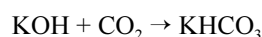


112 A equação $C_6H_5NO_2 + 3 H_2 \rightarrow C_6H_5NH_2 + 2 H_2O$ retrata o processo de conversão do benzeno em anilina, no texto identificado por (III).

Em ambientes fechados, para garantir uma atmosfera propícia para a respiração, o oxigênio do ar deve ser recuperado e o gás carbônico, removido. Usado como purificador do ar, superóxido de potássio reage com o dióxido de carbono presente no ar, formando carbonato de potássio sólido e gás oxigênio. Considere um ambiente fechado, a 25 °C e 1 atm de pressão, que contém 46 L de dióxido de carbono. Com relação a essa situação hipotética e considerando que o CO_2 comporta-se como gás ideal, que $R = 0,083 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ é a constante universal dos gases e que $M(O) = 16 \text{ g/mol}$ e $M(K) = 39 \text{ g/mol}$, julgue os itens seguintes.

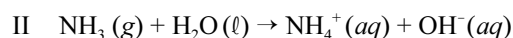
113 A purificação do ar é uma consequência da efusão do gás através do superóxido sólido.

114 A equação da reação referida no texto é a seguinte.



115 A quantidade de matéria de CO_2 no ambiente considerado é inferior a 1 mol.

116 A massa de superóxido de potássio necessária para purificar o ar é inferior a 268 g.



Considerando as equações acima, julgue os itens subseqüentes.

117 A equação I representa uma reação que pode ser corretamente classificada como de ácido-base de Lewis e de Brønsted.

118 O NH_3 , na reação II, atua como uma base de Arrhenius, pela condição em que produz OH^- .

A determinação de metais tóxicos, como chumbo, pode ser feita por espectroscopia de emissão atômica, técnica rápida e exata. Sobre essa técnica e seus pressupostos, julgue os itens a seguir.

119 Cada tipo de átomo, independentemente do estado isotópico, apresenta uma estrutura eletrônica única. O movimento dos elétrons entre os diversos níveis de energia requer absorção ou emissão de uma quantidade definida de energia.

120 A técnica para a detecção baseia-se na absorção da radiação pelos átomos de chumbo, em comprimento de onda específico. A propriedade que se mede é a absorvância, ou seja, a quantidade de luz absorvida, que é função da quantidade de átomos de chumbo.

RASCUNHO

PROVA DISCURSIVA

- Nesta prova, que vale **dez** pontos, faça o que se pede, usando os espaços indicados no presente caderno para rascunho. Em seguida, transcreva o texto para o **CADERNO DE TEXTO DEFINITIVO DA PROVA DISCURSIVA**, nos locais apropriados, pois **não serão avaliados fragmentos de texto escritos em locais indevidos**.
- Qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de **sessenta** linhas será desconsiderado.
- No **caderno de texto definitivo**, identifique-se apenas no cabeçalho da primeira página, pois **não será avaliado** texto que tenha qualquer assinatura ou marca identificadora fora do local apropriado.

Um supermercado recebeu 3 garrafas de vinho branco, todas de um mesmo lote, como devolução de três clientes distintos, que alegaram ter a bebida sabor desagradável e amargo e cheiro levemente acético. No rótulo do vinho, havia indicação de graduação alcoólica de 12% (fração em volume). Um técnico realizou a dosagem de ácido acético em alíquotas de 50,00 mL do vinho retiradas de cada garrafa, em triplicata, titulando com NaOH 1,300 mol/L (solução-padrão) e usando de 2 a 8 gotas de indicador para cada 100 mL da solução a titular. O consumo médio de titulante é apresentado abaixo.

amostras da	\bar{V}_{NaOH} (mL)
primeira garrafa	35,45
segunda garrafa	36,21
terceira garrafa	36,34

Considerando a situação hipotética apresentada, bem como os dados fornecidos a seguir, redija um laudo de análise que justifique o procedimento experimental adotado e que apresente

- a equação da reação ácido-base;
- a determinação da concentração de ácido acético presente na bebida;
- a determinação do pH teórico inicial do vinho e do pH teórico do ponto de equivalência;
- a determinação do melhor indicador a ser usado;
- a determinação do teor alcoólico remanescente nas amostras de vinho analisadas.

$M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$; $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$; $M(\text{Na}) = 23 \text{ g/mol}$

K_a do ácido acético a 25 °C: $1,8 \times 10^{-5}$

densidade do álcool etílico: $0,8 \text{ g/cm}^3$

indicador	intervalo de viragem (pH)	cor ácida	cor alcalina
vermelho de cresol	7,2 – 8,8	amarelo	vermelho
xiloftaleína	9,0 – 10,5	incolor	azul
púrpura de bromocresol	5,2 – 6,8	amarelo	roxo
amarelo de metila	2,9 – 4,0	vermelho	amarelo

números primos	\log_{10}
2	0,30
3	0,48
5	0,70
7	0,85
11	1,04
13	1,11

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	