



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS DO
DISTRITO FEDERAL – BRASÍLIA AMBIENTAL (IBRAM)

Nível Superior
MANHÃ

CONCURSO PÚBLICO

CADERNO DE PROVAS

PARTE II

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

CARGO 20

ANALISTA DE ATIVIDADES DO MEIO AMBIENTE

ESPECIALIDADE:

QUÍMICO

ATENÇÃO!

Leia atentamente as instruções constantes na capa da Parte I do seu caderno de provas.

- 1 Nesta parte II do seu caderno de provas, confira atentamente os seus dados pessoais e os dados identificadores de seu cargo transcritos acima com o que está registrado em sua **folha de respostas** e na **folha de texto definitivo da prova discursiva**. Confira também o seu nome e o seu cargo no rodapé de cada página numerada desta parte II de seu caderno de provas. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito, ou apresente divergência quanto aos seus dados pessoais ou aos dados identificadores de seu cargo, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações posteriores nesse sentido.
- 2 Quando autorizado pelo chefe de sala, no momento da identificação, escreva, no espaço apropriado da **folha de respostas**, com a sua caligrafia usual, a seguinte frase:

Por mais longa que seja a noite, o sol volta sempre a brilhar.

OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o estabelecido em edital.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 3448-0100; Internet — www.cespe.unb.br.
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

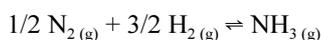


CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Utilize a tabela periódica impressa no final deste caderno de provas sempre que achar necessário.

RASCUNHO

O aumento da produtividade de grãos, em grande parte, deve-se ao desenvolvimento dos fertilizantes que atuam como fontes de nutrientes como nitrogênio e fósforo. Apesar de o N_2 ser o componente mais abundante da atmosfera terrestre, a grande estabilidade dessa molécula dificulta sua participação nas reações biológicas. Daí a função dos fertilizantes nitrogenados: fornecer nitrogênio de forma acessível às plantas, ou seja, nitrogênio combinado a outros elementos. Grande parte da produção de fertilizantes nitrogenados envolve o processo de Haber, em que o N_2 do ar reage, a elevadas pressões e temperaturas, com H_2 para gerar NH_3 . O NH_3 , devido à sua elevada volatilidade, é usualmente convertido em ureia (NH_2CONH_2) ou nitrato de amônio sólidos antes da comercialização. Para a reação a seguir, que representa o processo Haber, os valores das constantes de equilíbrio a 298 K e 400 K são 820 e 6, respectivamente. Já o valor da entalpia-padrão dessa reação a 298 K (ΔH_{298}^0) é -46,0 kJ.

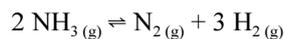


A tabela a seguir fornece os valores das capacidades caloríficas molares (\bar{C}_p), para o intervalo de temperatura compreendido entre 298 K e 498 K, e das entropias molares-padrão (\bar{S}_{298}^0), a 298 K, das espécies envolvidas na reação em questão.

substância	\bar{C}_p ($J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$)	\bar{S}_{298}^0 ($J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$)
$N_{2(g)}$	29,1	191,6
$H_{2(g)}$	28,8	130,7
$NH_{3(g)}$	35,1	192,5

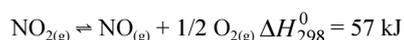
Considerando as informações acima, que o valor da constante universal dos gases seja $0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ e que todos os gases envolvidos tenham comportamento ideal, julgue os itens que se seguem.

- 61 As elevadas pressões utilizadas no processo de Haber favorecem a formação de amônia, tanto considerando os aspectos cinéticos quanto aqueles ligados ao equilíbrio químico.
- 62 Se a fração molar de N_2 no ar atmosférico for igual a 0,78, então o volume de ar, medido a 1 atm e 298 K, necessário para a produção de 601 kg de ureia, será maior que $3,0 \times 10^5$ L.
- 63 A partir dos dados fornecidos, é correto concluir que a reação de formação da amônia é endotérmica.
- 64 A constante de equilíbrio para a reação abaixo, a 298 K, é maior que $1,0 \times 10^{-5}$.



- 65 A entalpia-padrão da reação de formação de amônia apresentada no texto, a 498 K, é menor que -46 kJ.
- 66 A entalpia de reação corresponde ao calor extraído das vizinhanças durante uma reação que se processa a volume constante.
- 67 Para que uma transformação, a pressão e temperatura constantes, seja espontânea, a variação da energia livre de Gibbs deve ser negativa.

Entre os problemas de ordem ambiental que têm assolado o planeta estão a intensificação do efeito estufa, a destruição da camada de ozônio, a chuva ácida e o acúmulo de lixo. Uma das principais causas da chuva ácida é o lançamento de óxidos de nitrogênio na atmosfera. Embora o N_2 e o O_2 estejam presentes no ar atmosférico, nas condições normais de temperatura e pressão, eles praticamente não reagem. Entretanto, temperaturas elevadas, como aquelas fornecidas pela queima dos combustíveis fósseis, levam a formação do $NO_{(g)}$ ocorrer em extensão considerável. O $NO_{(g)}$, por sua vez, é rapidamente oxidado a $NO_{2(g)}$ que, por fim, reage com a água das chuvas para formar ácido nítrico.



Considerando os problemas ambientais citados, as moléculas envolvidas e as reações acima, com suas respectivas entalpias-padrão de reação a 298 K, julgue os itens subsequentes.

- 68** Grandes aterros sanitários são potenciais intensificadores do efeito estufa na Terra.
- 69** O ozônio é uma substância apolar.
- 70** Os efeitos deletérios da chuva ácida sobre os solos podem ser combatidos pela aplicação de calcário, cujo principal componente é o $CaCO_3$.
- 71** De acordo com a teoria cinética dos gases, a energia cinética translacional E_c de um mol de moléculas de $NO_{(g)}$ pode ser calculada pela expressão $E_c = \frac{3 \cdot k \cdot T}{2}$, em que k representa a constante de Boltzmann e T , a temperatura absoluta do gás.
- 72** De acordo com a lei de Graham, a velocidade de difusão do $NO_{(g)}$ supera em mais de duas vezes a velocidade de difusão do $NO_{2(g)}$.
- 73** As moléculas de NO e NO_2 possuem todos os elétrons emparelhados.
- 74** É correto inferir que a reação entre $N_{2(g)}$ e $O_{2(g)}$ para formar $NO_{(g)}$ é favorecida, tanto em termos cinéticos quanto em termos do equilíbrio, pelas elevadas temperaturas fornecidas pelos motores de combustão.
- 75** A entalpia-padrão da reação de formação de 1 mol de $NO_{2(g)}$ a partir de $N_{2(g)}$ e $O_{2(g)}$ é maior que 30 kJ.
- 76** A água da chuva, em um local onde o ar atmosférico é constituído essencialmente por N_2 , O_2 , Ar, CO_2 , Ne e He, apresenta pH menor que 7.

Considere que a concentração de equilíbrio dos íons Cr^{3+} em uma solução saturada de $Cr(IO_3)_3$ (iodato de cromo), a uma dada temperatura T , seja de 0,0200 mol/L. Com relação ao iodato de cromo e à solução em questão, julgue os itens a seguir.

- 77** Existem 4 elétrons ocupando orbitais d no estado fundamental dos íons Cr^{3+} .
- 78** A solubilidade do $Cr(IO_3)_3$, na temperatura T , é maior que 10 g/L.
- 79** A constante do produto de solubilidade (K_{ps}) do $Cr(IO_3)_3$, na temperatura T , é maior que $1,0 \times 10^{-6}$.

A equação de Nernst, a 298 K, pode ser escrita na forma

$$E_{298} = E_{298}^0 - \frac{0,05916}{n} \log Q, \text{ em que } E_{298} \text{ representa o potencial da reação}$$

a 298 K; E_{298}^0 o potencial-padrão da reação a 298 K; n , o número de

elétrons transferidos na reação; Q , o quociente reacional da reação.

Considerando essas informações, o processo de corrosão de superfícies metálicas pela chuva ácida a 298 K e que a constante de autoprotólise da água a 298 K seja igual a $1,0 \times 10^{-14}$, julgue os próximos itens.

- 80** O processo de corrosão de um metal M qualquer pela chuva ácida pode ser corretamente representado pela seguinte equação química.



- 81** No processo de corrosão de uma superfície metálica, o metal é o agente oxidante.
- 82** Quanto maior for a energia de ionização do metal constituinte da superfície metálica, menor será o potencial de sua reação de corrosão pela chuva ácida.

Considerando os compostos NH_3 , H_2O , HF , H_2S e SF_4 e os elementos químicos envolvidos em suas composições, julgue os itens seguintes.

- 83** A ordem crescente dos comprimentos das ligações entre o H e os átomos de O, N e F nos compostos em questão é: $\text{F—H} < \text{O—H} < \text{N—H}$.

- 84** A ligação S—H apresenta maior energia de dissociação que a ligação O—H.

- 85** A similaridade das fórmulas moleculares dos compostos H_2S e H_2O está relacionada ao fato de que átomos de enxofre e oxigênio possuem o mesmo número de elétrons de valência.

- 86** O pH de uma solução tampão aquosa preparada com amônia e nitrato de amônio pode ser calculado corretamente pela

expressão $\text{pH} = \log K_b + \log \left(\frac{a_{\text{NH}_4^+}}{a_{\text{NH}_3}} \right)$, em que K_b representa a

constante de dissociação básica da amônia e $a_{\text{NH}_4^+}$ e a_{NH_3} ,

as atividades de equilíbrio das espécies NH_4^+ e NH_3 ,

respectivamente.

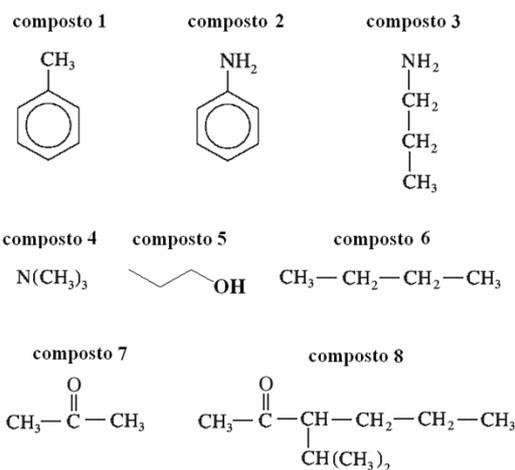
- 87** De acordo com a teoria da repulsão entre os pares de elétrons da camada de valência, a molécula de SF_4 apresenta geometria tetraédrica.

Considere que 20,00 mL de uma solução aquosa de NH_3 foram titulados com uma solução aquosa de HCl 0,100 mol/L, usando-se fenoftaleína como indicador ácido-base, cuja mudança de coloração ocorre no intervalo de pH entre 8,2 e 10. Acerca dessa titulação, julgue os itens a seguir.

- 88** Se 16,70 mL da solução de HCl foram gastos até se atingir o ponto de equivalência da titulação, então a concentração da solução de NH_3 é maior que 0,0800 mol/L.
- 89** A fenoftaleína é um indicador ácido-base adequado para a titulação em questão.

Em 1987, o Brasil foi palco de um acidente radioativo, quando uma amostra de césio-137, removida de um aparelho de radioterapia abandonado, foi manipulada inadvertidamente pela população. Acerca de acidentes com material radioativo e do decaimento radioativo do césio-137, julgue os itens que se seguem.

- 90** Ao sofrer decaimento β , o césio-137 transforma-se no bário-137.
- 91** O tempo t necessário para que a massa de césio-137 radioativo decaia a um décimo do valor inicial pode ser corretamente calculado pela expressão $t = \frac{\ln 10}{\ln 2} t_{1/2}$, em que $t_{1/2}$ representa o tempo de meia-vida do césio-137.
- 92** Chumbo e camadas espessas de concreto são usualmente empregados na blindagem de materiais contaminados em acidentes radioativos.
- 93** Os raios α , β e γ emitidos por materiais radioativos têm elevado poder ionizante e, por isso, podem causar o desenvolvimento de câncer em seres vivos expostos à radiação.

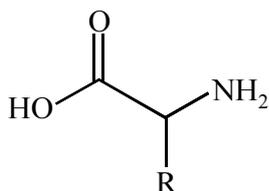


A figura acima apresenta as fórmulas estruturais de oito diferentes compostos orgânicos. Com relação a esses compostos e suas propriedades, julgue os itens subsequentes.

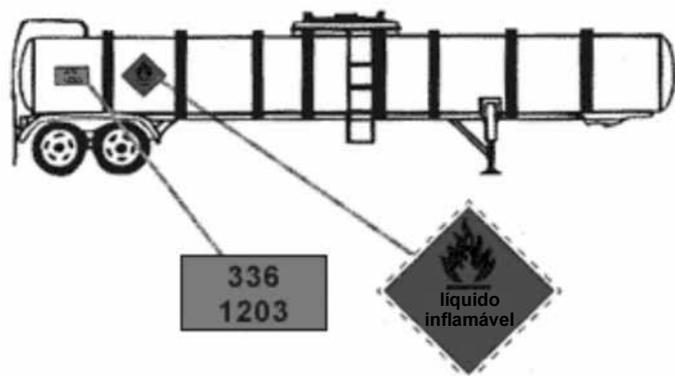
- 94** No composto 1, os hidrogênios mais ácidos são aqueles ligados às posições meta do anel aromático.
- 95** Entre os compostos apresentados, o 2 é o que apresenta a maior basicidade.
- 96** O composto 3 entra em ebulição a uma temperatura superior àquela em que entra em ebulição o composto 4.
- 97** A ordem crescente dos pontos de ebulição dos compostos 3, 5, 6 e 7 é: $7 < 6 < 5 < 3$.
- 98** Uma mistura do composto 5 com a água pode ser separada por decantação.
- 99** A nomenclatura da IUPAC para o composto 8 é 3-propilhexanona.
- 100** Em uma mistura homogênea formada pela adição de um volume V_5 do composto 5 a um volume V_7 do composto 7, a fração molar x_5 do composto 5 pode ser corretamente calculada por meio da expressão $x_5 = \frac{\rho_5 V_5}{\rho_7 V_7 + \rho_5 V_5} \frac{M_5}{M_7}$, em que M_5 e M_7 representam as massas molares dos compostos 5 e 7, respectivamente, e ρ_5 e ρ_7 , as densidades dos compostos 5 e 7, respectivamente.

RASCUNHO

As proteínas, moléculas essenciais à vida, são formadas pela condensação de um número grande de aminoácidos. A estrutura geral de um aminoácido é apresentada ao lado, sendo que a variação do grupo R dá origem aos 20 diferentes aminoácidos que são utilizados pelas células na síntese das proteínas. No que se refere a aminoácidos e proteínas, julgue os itens subsequentes.



- 101** Em solução aquosa fortemente ácida, os aminoácidos são encontrados predominantemente na forma catiônica.
- 102** De acordo com a teoria da repulsão entre os pares de elétrons da camada de valência, o ângulo entre as ligações do nitrogênio de um aminoácido (excluindo-se eventuais nitrogênios presentes nos grupos R) é 120° .
- 103** A ligação peptídica presente nas proteínas consiste em uma ligação covalente polar entre um átomo de nitrogênio de um aminoácido e o oxigênio do grupo carbonila de outro aminoácido, gerando um grupo funcional amida.



A figura acima apresenta o esquema de uma unidade empregada no transporte de determinada substâncias perigosa. Considerando essa figura, julgue os próximos itens acerca de transporte de substâncias perigosas.

- 104** Na unidade de transporte apresentada, o retângulo corresponde ao painel de segurança e o losango, ao rótulo de risco, sendo que a função do primeiro é informar o número de telefone a ser discado em caso de emergência.
- 105** A unidade de transporte em questão está sinalizada em conformidade com o transporte de ácido sulfúrico.

Acidentes envolvendo derramamento de petróleo e subprodutos em mares e oceanos causam sempre grandes impactos ambientais. Os efeitos que esses acidentes podem causar dividem-se em dois grupos: efeitos químicos e efeitos físicos. Com respeito ao assunto em questão, julgue os seguintes itens.

- 106** Os hidrocarbonetos de massas molares mais elevadas são os que apresentam os menores perigos aos organismos marinhos no que diz respeito aos efeitos químicos, porque esses compostos apresentam menor biodisponibilidade.
- 107** Os efeitos físicos do derramamento de petróleo e subprodutos no mar limitam-se à poluição visual e ao mau cheiro, os quais podem persistir por longos períodos de tempo.

Quanto ao alvará de funcionamento e localização, no âmbito do Distrito Federal, julgue os seguintes itens.

- 108** Exige-se alvará de localização e funcionamento para atividades econômicas de caráter eventual e para aquelas instaladas em mobiliário urbano. O referido documento deve ser afixado na entrada do estabelecimento, ao lado da licença prévia, sendo obrigatória sua apresentação aos clientes habituais.
- 109** Nas edificações que não possuam carta de habite-se, bem como em parcelamentos considerados de interesse público, expede-se alvará de localização e funcionamento de transição, desde que a anuência de 80% dos vizinhos seja registrada no cartório de registro de títulos e documentos ou seja apresentado no IBRAM documento de identificação de cada um dos vizinhos, válido em todo o território nacional.
- 110** Segundo a especificidade da atividade e do local pretendido para o estabelecimento, pode ser exigida para a expedição do alvará de localização e funcionamento eventual a licença para ocupação de área pública, bem como termo de compromisso para limpeza e recuperação da área pública.
- 111** A vistoria prévia dos órgãos competentes é obrigatória para as atividades consideradas de risco ao meio ambiente, à saúde e segurança das populações.

Com relação ao licenciamento ambiental, julgue os próximos itens.

- 112** O ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental a que o empreendedor deve obedecer é a licença ambiental.
- 113** Nos empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio, a licença ambiental dependerá de prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente, ao qual dar-se-á publicidade, garantida, obrigatoriamente, a realização de audiências públicas, de acordo com o princípio da participação popular, para a análise conjunta do relatório pelas lideranças locais e sua homologação na Promotoria de Meio Ambiente.
- 114** Quando ocorrer a superveniência de graves riscos ambientais e de saúde, ou a omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da licença, ou ainda a violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, pode o órgão ambiental competente modificar os condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar uma licença já expedida.

Quanto à política ambiental do DF, julgue o item seguinte.

- 115** É proibida a instalação de rede de esgotos sem a correspondente estação de tratamento, sendo obrigatória a implementação do sistema de biodigestão dos esgotos domésticos nas regiões administrativas nas quais existam áreas de preservação ambiental.

Quanto à série de normas ISO 14.000, julgue os seguintes itens.

- 116** O objetivo dessas normas é projetar e estruturar todos os elementos que compõem o sistema de gestão ambiental (SGA). As diferentes estruturas culturais, sociais e organizacionais devem se submeter a essas normas, com vistas ao desenvolvimento econômico, ao pleno emprego e à padronização dos processos produtivos das empresas transnacionais.
- 117** Um SGA oferece ordem e consistência para os esforços organizacionais no atendimento às preocupações ambientais por meio de alocação de recursos, definição de responsabilidades e punições, registros de não conformidade, censuras, advertências e medidas corretivas que podem até mesmo punir os infratores com multas, prestação de serviços comunitários e suspensão de atividades.
- 118** A avaliação do ciclo de vida engloba todo o ciclo de vida do produto, do processo ou da atividade de extração dos recursos naturais, processamento, fabricação, transporte, uso, reutilização, reciclagem e disposição final. Visa avaliar os efeitos ambientais associados a produto, processo ou atividade, por meio da identificação e quantificação da energia consumida, dos materiais usados, da água utilizada e dos resíduos liberados no meio ambiente.
- 119** A ISO 14.000 constitui uma série de normas internacionais de caráter obrigatório sobre gestão ambiental. Esse conjunto fornece estrutura adequada para as organizações privadas de médio e grande porte gerenciarem os impactos ambientais oriundos de suas atividades, produtos e serviços.
- 120** A auditoria ambiental e a avaliação do desempenho ambiental encontram-se entre as normas ISO 14.000 para as organizações. Por seu turno, a rotulagem ambiental e a avaliação do ciclo de vida estão compreendidas entre as normas para produtos.

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

	1																						18	
1	1 H 1,0079																							2 He 4,0026
2	3 Li 6,941	4 Be 9,0122												5 B 10,811	6 C 12,011	7 N 14,007	8 O 15,999	9 F 18,998	10 Ne 20,180					
3	11 Na 22,990	12 Mg 24,305												13 Al 26,982	14 Si 28,086	15 P 30,974	16 S 32,065	17 Cl 35,453	18 Ar 39,948					
4	19 K 39,098	20 Ca 40,078	21 Sc 44,956	22 Ti 47,867	23 V 50,942	24 Cr 51,996	25 Mn 54,938	26 Fe 55,845	27 Co 58,933	28 Ni 58,693	29 Cu 63,546	30 Zn 65,409	31 Ga 69,723	32 Ge 72,64	33 As 74,922	34 Se 78,96	35 Br 79,904	36 Kr 83,798						
5	37 Rb 85,468	38 Sr 87,62	39 Y 88,906	40 Zr 91,224	41 Nb 92,906	42 Mo 95,94	43 Tc (98)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29						
6	55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57-71 La-Lu *	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,94	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)						
7	87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Ac-Lr #	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (281)	111 Rg (272)	112 Uub (285)	113 Uut (284)	114 Uuq (289)	115 Uup (288)									

* série dos lantanídeos

57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm (145)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04	71 Lu 174,97
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

série dos actinídeos

89 Ac (227)	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	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)
-------------------	--------------------	--------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------