

CONCURSO VESTIBULAR 2006 – 2ª FASE

19/12/2005

INSTRUÇÕES

1. Confira, abaixo, seu nome e número de inscrição. Assine no local indicado.
2. Aguarde autorização para abrir o caderno de provas.
3. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos Fiscais.
4. As provas são compostas por questões em que há somente uma alternativa correta.
5. Ao receber o Cartão Resposta, examine-o e verifique se os dados nele impressos correspondem aos seus. Caso haja alguma irregularidade, comunique-a imediatamente ao Fiscal.
6. Transcreva para o Cartão Resposta o resultado que julgar correto em cada questão, preenchendo o retângulo correspondente, à caneta com tinta preta.
7. No Cartão Resposta, a marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão, rasuras e preenchimento além dos limites do retângulo destinado para cada marcação anulam a questão.
8. Não haverá substituição do Cartão Resposta por erro de preenchimento.
9. Não serão permitidas consultas, empréstimos e comunicação entre os candidatos, tampouco o uso de livros, apontamentos e equipamentos, eletrônicos ou não, inclusive relógio. O não-cumprimento dessas exigências implicará a exclusão do candidato deste Concurso.
10. Ao concluir as provas, permaneça em seu lugar e comunique ao Fiscal. **Aguarde autorização para devolver, em separado, o caderno de provas e o Cartão Resposta devidamente assinados.**
11. O tempo para preenchimento do Cartão Resposta está incluído no tempo de duração desta prova.

DURAÇÃO DESTA PROVA: 4 HORAS

LOCAL - SALA - ORDEM

INSCRIÇÃO

NOME DO CANDIDATO

ASSINATURA DO CANDIDATO



QUÍMICA



CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do Carbono

1																	18																			
1A																	0																			
1 H 1,01	2 2A	← Elements de transição →												13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	2 He 4,00																	
3 Li 6,94	4 Be 9,01	5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2	11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 1B	10 2B	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9													
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 73,0	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8	37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 96,0	43 Tc (99)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131	
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 179	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)	87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actínídeos	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt										

Série dos Lantanídeos

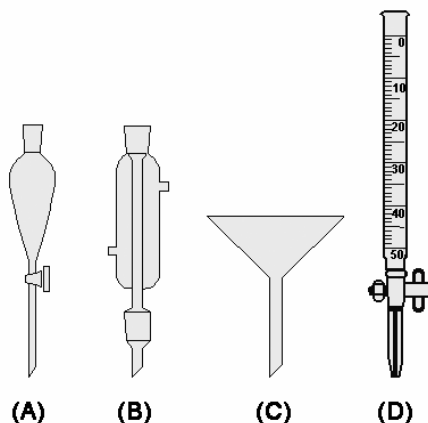
57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (147)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	--------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

Série dos Actínídeos

89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa (231)	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (253)	101 Md (256)	102 No (253)	103 Lr (257)
--------------------------	------------------------	--------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

Número Atômico
Símbolo
Massa Atômica () = N ^o de massa do isótopo mais estável

21- Em uma residência, é possível encontrar vários objetos cujas utilidades variam de acordo com a forma, por exemplo: copo, xícara e cálice. Em um laboratório químico, não é diferente, existindo vidrarias com formas distintas que são utilizadas em procedimentos laboratoriais específicos. Analise as imagens a seguir.



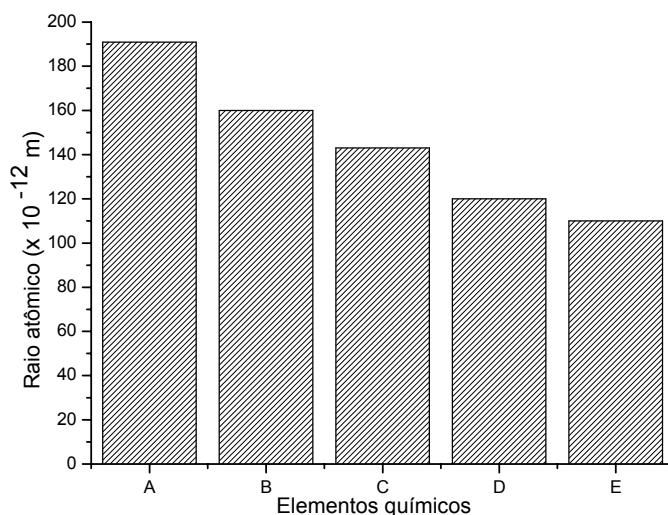
Com base nas imagens e nos conhecimentos sobre vidrarias de laboratório, considere as afirmativas a seguir.

- I. A vidraria (A) é utilizada para separar os componentes de uma mistura constituída por dois líquidos miscíveis.
- II. Para separar a água dos demais componentes da água do mar, sem a areia, é utilizada a vidraria (B).
- III. Ao passar uma solução aquosa de sulfato de cobre (azul) e sem corpo de fundo pelo aparato (C), com papel de filtro, o filtrado resultante será incolor.
- IV. A vidraria (D) é utilizada na determinação da concentração de uma solução ácida.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e IV.
- d) I, III e IV.
- e) II, III e IV.

22- Alunos do ensino médio obtiveram dados referentes ao raio atômico de alguns elementos representativos e, a partir desses resultados, construíram o gráfico a seguir mostrando os valores dos raios atômicos dos cinco elementos representativos e denominados genericamente por A, B, C, D e E. Esses elementos estão em ordem crescente e consecutiva de número atômico.



Com base nos resultados apresentados e nos conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar:

- a) Os elementos B e D pertencem ao mesmo grupo na tabela periódica.
- b) Os elementos A e C são alótropos.
- c) Os elementos A e D contêm igual número de níveis de energia.
- d) Os elementos B e E são isótopos.
- e) Os elementos C e E possuem o mesmo número de elétrons na camada de valência.

Leia o texto a seguir e responda às questões de 23 a 28.

Um medicamento polivitamínico e polimineral traz a seguinte informação técnica em sua bula:

“Este medicamento consiste na associação do acetato de tocoferol (vitamina E), ácido ascórbico (vitamina C) e os oligoelementos zinco, selênio, cobre e magnésio. Estas substâncias encontram-se numa formulação adequada para atuar sobre os radicais livres. O efeito antioxidante do medicamento fortalece o sistema imunológico e combate o processo de envelhecimento.”

23- Em relação aos elementos zinco, selênio, cobre e magnésio, citados no texto, considere as afirmativas a seguir.

Dado: Números atômicos Mg = 12, Cu = 29, Zn = 30 e Se = 34

- O zinco e o magnésio, no estado fundamental, possuem o mesmo número de elétrons no nível mais externo.
- O zinco reage com O_2 , formando uma substância iônica de fórmula ZnO_2 .
- A energia de ionização do cobre é maior que a energia de ionização do zinco.
- Entre os elementos citados, apenas o selênio é um ametal.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- I e II.
- I e IV.
- III e IV.
- I, II e III.
- II, III e IV.

24- No comprimido, os elementos cobre, zinco e magnésio estão presentes na forma de substâncias denominadas, respectivamente, óxido de cobre II, óxido de zinco e óxido de magnésio. Com base nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir.

- Nos três óxidos citados, o oxigênio é o elemento mais eletronegativo.
- O óxido de magnésio reage com a água formando uma solução aquosa de hidróxido de magnésio.
- As fórmulas químicas do cloreto de cobre II e do cloreto de magnésio são respectivamente $CuCl_2$ e $MgCl_2$.
- Os estados de oxidação do cobre e do zinco nos óxidos são, respectivamente, +2 e +1.

Estão corretas apenas as afirmativas:

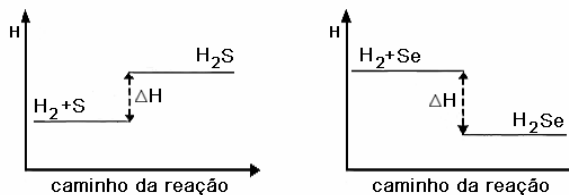
- I e II.
- I e IV.
- III e IV.
- I, II e III.
- II, III e IV.

25- O selênio, elemento presente na composição do comprimido, pertence ao grupo do oxigênio na tabela periódica. A tabela a seguir, mostra os calores de formação e as constantes de ionização de quatro substâncias.

Substância	H_2O	H_2S	H_2Se	H_2Te
Entalpia de formação (kJ/mol)	- 242	- 21	+77	+143
Constante de ionização $H_2X \rightarrow H^+ + HX^-$	$1,0 \times 10^{-14}$	$1,2 \times 10^{-7}$	$1,9 \times 10^{-4}$	$2,3 \times 10^{-3}$

Com base na tabela e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir.

- H_2O é a substância mais estável.
- Os gráficos que representam as entalpias de formação do H_2S e do H_2Se em função do caminho da reação, são:



III. Na formação das substâncias relacionadas na tabela, a reação que absorve maior quantidade de energia é a de formação do H_2O .

IV. Entre as substâncias relacionadas na tabela, o H_2Te é o ácido mais forte.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- I e II.
- I e IV.
- III e IV.
- I, II e III.
- II, III e IV.

26- Cada comprimido desse medicamento possui 600 mg de ácido ascórbico. Um indivíduo dissolveu um comprimido em 200 mL de água. Considerando que, após a dissolução do comprimido, não ocorreu mudança de volume e que o ácido ascórbico foi totalmente dissolvido neste volume de água, assinale a alternativa que indica, corretamente, a concentração do ácido ascórbico nessa solução.

Dado: Fórmula molecular do ácido ascórbico = $C_6H_8O_6$

Massas Molares (g/mol): C=12,0; O=16,0; H=1,01

- a) 10,0 mmol/L.
- b) 13,0 mmol/L.
- c) 15,0 mmol/L.
- d) 17,0 mmol/L.
- e) 21,0 mmol/L.

27- Considere um comprimido do medicamento com 15 mg de vitamina E. Essa quantidade de vitamina E foi colocada no interior de um recipiente provido de um êmbolo móvel e oxigênio gasoso em quantidade suficiente para a combustão total da amostra. Esse recipiente, contendo a vitamina E e o gás oxigênio, foi colocado em um forno. Após a queima total dos 15 mg de vitamina E, ocorreu a formação de “n” mol de gás carbônico e água. Os produtos formados foram submetidos às condições de temperatura (T) e pressão (P), conforme descritas na tabela a seguir (desprezar a presença da água).

Experimento	Temperatura (°C)	Pressão (atm)
A	0	1
B	100	1
C	0	5
D	100	5

Dado: “n” é a representação genérica da quantidade em mol de gás carbônico formado a partir da combustão de 15 mg de vitamina E.

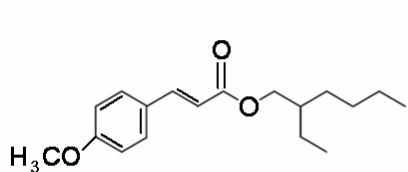
De acordo com as informações apresentadas, é correto afirmar:

- a) No experimento A, o volume de CO₂ (g) formado é (22,4/n) L.
- b) O volume de CO₂ (g) formado no experimento B é 100 vezes maior que o volume de CO₂ (g) formado no experimento A.
- c) O volume de CO₂ (g) formado no experimento C é 5 vezes maior que o volume de CO₂ (g) formado no experimento A.
- d) O volume de CO₂ (g) formado no experimento D é 500 vezes maior do que o volume de CO₂ (g) formado no experimento A.
- e) O volume de CO₂ (g) formado no experimento B é 5 vezes maior que o volume de CO₂ (g) formado no experimento D.

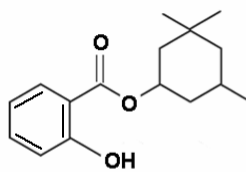
28- O selênio 75 (Se-75), o fósforo 32 (P-32) e o ferro 59 (Fe-59) são exemplos de radioisótopos que podem ser empregados na medicina nuclear tanto com o propósito de diagnóstico como de terapia. Uma amostra radioativa com massa igual a 10,0 g é uma mistura desses três radioisótopos. Os tempos de meia vida do Se-75, P-32 e Fe-59 são, respectivamente, 120 dias, 15 dias e 45 dias. Após 90 dias, restam na amostra radioativa 0,025 g de P-32 e 0,700 g de Fe-59. Assinale a alternativa que indica, corretamente, a composição percentual de cada radioisótopo na amostra radioativa original.

	% Se-75	% P-32	% Fe-59
a)	61,0	20,0	19,0
b)	53,0	10,0	37,0
c)	56,0	16,0	28,0
d)	71,0	10,0	19,0
e)	53,0	5,00	42,0

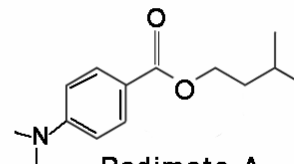
29- Para evitar os efeitos nocivos à pele causados pela radiação ultravioleta (UV) da luz solar, são utilizados os protetores ou bloqueadores solares, os quais podem apresentar diferentes tipos de substâncias ativas. A seguir estão representadas as estruturas químicas de três substâncias utilizadas em cremes bloqueadores.



p-metóxicinamato de octila



Homosalto



Padimate A

É correto afirmar que as funções orgânicas presentes nestas substâncias são:

- a) Éster, éter, fenol, amina.
- b) Éster, cetona, álcool, amina.
- c) Cetona, éster, álcool, amida.
- d) Cetona, ácido carboxílico, amida.
- e) Éster, amida, fenol, aldeído.

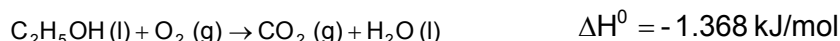
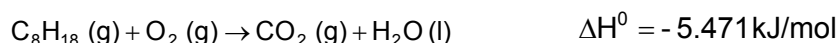
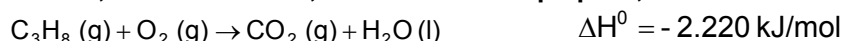
30- Industrialmente, a acetona é utilizada no preparo de produtos medicinais e, no cotidiano, é tradicionalmente usada para remover o esmalte das unhas. Seu comércio passou a ser controlado pela polícia federal, pois a acetona pode ser empregada no refino de algumas drogas. Sobre a acetona (2-propanona), considere as afirmativas a seguir.

- I. A acetona é isômero do propanal.
- II. A força de atração entre as moléculas de acetona é a interação dipolo-dipolo.
- III. A cadeia carbônica da acetona é insaturada.
- IV. A acetona é solúvel em água por formar ligação de hidrogênio com o solvente.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- a) I e II.
- b) II e III.
- c) III e IV.
- d) I, II e IV.
- e) I, III e IV.

31- No Brasil, são utilizados combustíveis obtidos de diferentes fontes. Do petróleo são extraídos, por exemplo, o propano, constituinte do gás de botijão, e o n-octano, principal constituinte da gasolina. Da cana de açúcar é obtido o etanol, empregado como combustível automotor. As equações termoquímicas de combustão, não balanceadas, dos combustíveis propano, n-octano e etanol são respectivamente representadas por:



Com base nas fórmulas dos combustíveis e nas equações, considere as afirmativas a seguir.

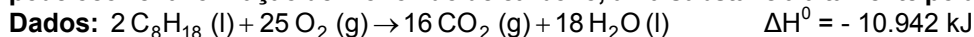
- I. A soma dos coeficientes estequiométricos da reação de combustão do etanol é 8.
- II. 50 g de n-octano libera maior quantidade de energia do que 100 g de propano.
- III. O propano e o n-octano são hidrocarbonetos saturados.
- IV. O n-octano é aquele que libera maior quantidade de $\text{CO}_2(\text{g})$ por mol de combustível.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- a) I e II.
- b) II e III.
- c) III e IV.
- d) I, II e IV.
- e) I, III e IV.

Leia o texto a seguir e responda às questões 32 e 33.

Se o suprimento de ar, na câmara de combustão de um motor de automóvel, for insuficiente para a queima do n-octano, pode ocorrer a formação de monóxido de carbono, uma substância altamente poluidora do ar atmosférico.



32- Assinale a alternativa que representa, corretamente, a equação termoquímica de combustão incompleta do n-octano.

- a) $2 \text{C}_8\text{H}_{18} (\text{l}) + 17 \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 16 \text{CO} (\text{g}) + 18 \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \quad \Delta\text{H}^0 = - 6.414 \text{ kJ.}$
- b) $2 \text{C}_8\text{H}_{18} (\text{l}) + 17 \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 16 \text{CO} (\text{g}) + 18 \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \quad \Delta\text{H}^0 = - 11.508 \text{ kJ.}$
- c) $2 \text{C}_8\text{H}_{18} (\text{l}) + 17 \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 16 \text{CO}_2 (\text{g}) + 18 \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \quad \Delta\text{H}^0 = - 6.414 \text{ kJ.}$
- d) $2 \text{C}_8\text{H}_{18} (\text{l}) + 17 \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 16 \text{CO} (\text{g}) + 18 \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \quad \Delta\text{H}^0 = - 10.376 \text{ kJ.}$
- e) $2 \text{C}_8\text{H}_{18} (\text{l}) + 9 \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 16 \text{C} (\text{s}) + 18 \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \quad \Delta\text{H}^0 = - 6.414 \text{ kJ.}$

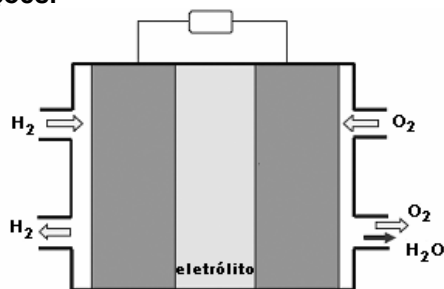
33- Os dados experimentais para a velocidade de reação, v , indicados no quadro a seguir, foram obtidos a partir dos resultados em diferentes concentrações de reagentes iniciais para a combustão do monóxido de carbono, em temperatura constante.

Experimento	CO (mol/L)	O ₂ (mol/L)	v (mol/Ls)
1	1,0	2,0	4×10^{-6}
2	2,0	2,0	8×10^{-6}
3	1,0	1,0	1×10^{-6}

A equação de velocidade para essa reação pode ser escrita como $v = k [\text{CO}]^m [\text{O}_2]^n$, onde m e n são, respectivamente, as ordens de reação em relação aos componentes CO e O₂. De acordo com os dados experimentais, é correto afirmar que respectivamente os valores de m e n são:

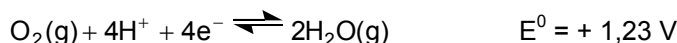
- a) 1 e 2
- b) 2 e 1
- c) 3 e 2
- d) 0 e 1
- e) 1 e 1

- 34- Como uma alternativa menos poluidora e, também, em substituição ao petróleo estão sendo desenvolvidas células a combustível de hidrogênio. Nessas células, a energia química se transforma em energia elétrica, sendo a água o principal produto. A imagem a seguir mostra um esquema de uma célula a combustível de hidrogênio, com as respectivas reações.



Esquema de uma célula a combustível hidrogênio/oxigênio.

Semi-reações:



Reação Global



Com base na imagem, nas equações e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir.

- I. No eletrólito, o fluxo dos íons H^+ é do eletrodo alimentado com o gás hidrogênio para o eletrodo alimentado com o gás oxigênio.
 - II. Na célula a combustível de hidrogênio, a energia química é produzida por duas substâncias simples.
 - III. Durante operação da célula, são consumidos 2 mol de $\text{O}_2(\text{g})$ para a formação de 108 g de água.
 - IV. A quantidade de calor liberado na formação de 1 mol de água, no estado líquido, é maior que 246,6 kJ.
- Estão corretas apenas as afirmativas:

- a) I e II.
- b) II e III.
- c) III e IV.
- d) I, II e IV.
- e) I, III e IV.

- 35- Uma alternativa para os catalisadores de células a combustíveis são os polímeros condutores, que pertencem a uma classe de novos materiais com propriedades elétricas, magnéticas e ópticas. Esses polímeros são compostos formados por cadeias contendo ligações duplas conjugadas que permitem o fluxo de elétrons. Assinale a alternativa na qual ambas as substâncias químicas apresentam ligações duplas conjugadas.

- a) Propanodieno e metil-1,3-butadieno.
- b) Propanodieno e ciclo penteno.
- c) Ciclo penteno e metil-1,3-butadieno.
- d) Benzeno e ciclo penteno.
- e) Benzeno e metil-1,3-butadieno.

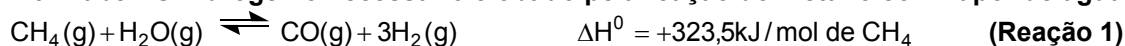
- 36- Os corantes “azo” são importantes corantes sintéticos e possuem a estrutura R-N=N-R_1 , onde R e R_1 designam radicais orgânicos. A contaminação de águas naturais é um dos grandes problemas da sociedade moderna, sendo que o setor têxtil tem papel de destaque nesse processo. Efluentes têxteis são altamente coloridos, devido à presença de azocorantes que não se fixam na fibra durante o tingimento. Na água, provocam, além da poluição visual, alterações em ciclos biológicos, afetando principalmente processos de fotossíntese. Vários processos têm sido desenvolvidos para a diminuição de corantes nos efluentes da indústria têxtil, tais como:

- (1) com ferro metálico: $\text{R-N=N-R}_1 + \text{H}^+ + \text{Fe} \rightarrow \text{R-NH}_2 + \text{NH}_2\text{-R}_1 + \text{Fe}^{2+}$ (equação não balanceada);
- (2) com ozônio (O_3), E^0 (redução) = +2,08 V; e
- (3) com peróxido de hidrogênio (H_2O_2), E^0 (redução) = +1,78 V.

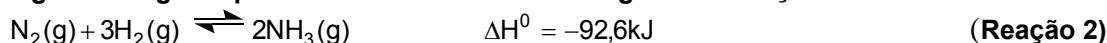
Com base nesses dados e nos conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar:

- a) Caso o coeficiente estequiométrico do íon H^+ , descrito no processo (1), seja 4, os coeficientes das espécies de ferro serão 3.
- b) Os produtos orgânicos do processo (1) pertencem à função amida.
- c) A equação de decomposição do peróxido de hidrogênio, à temperatura ambiente, é: $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
- d) Considerando somente os potenciais de redução na oxidação de azocorantes, o peróxido de hidrogênio é mais eficiente que o ozônio.
- e) O processo descrito em (1) é favorecido em pH igual a 2, portanto, a concentração dos íons H^+ deve ser igual a 0,01 mol/L.

37- A obtenção industrial da amônia, utilizada na produção de fertilizantes, segue o processo idealizado pelo alemão Fritz Haber. O hidrogênio necessário é obtido pela reação do metano com vapor de água:

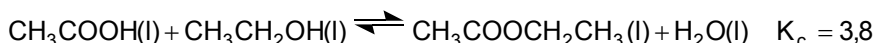


que faz reagir o nitrogênio proveniente do ar com o hidrogênio da reação anterior:



Observando as reações acima, quais serão, respectivamente, as melhores condições das reações 1 e 2, a serem utilizadas para a produção industrial da amônia?

- a) Baixa temperatura e baixa pressão.
 - b) Alta temperatura e baixa pressão.
 - c) Baixa temperatura e alta pressão.
 - d) Alta temperatura e alta pressão.
 - e) Temperatura e pressão médias.
- 38- O odor de muitas frutas e flores deve-se à presença de ésteres voláteis. Alguns ésteres são utilizados em perfumes, doces e chicletes para substituir o aroma de algumas frutas e flores. Como exemplos, podemos citar o acetato de isopentila, que dá o odor característico da banana e o acetato de etila, que dá o odor das rosas. Este último provém da reação entre o ácido acético e o álcool etílico, como demonstrado na reação à 100°C:



Se as concentrações de $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3(\text{l})$ e $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ forem dobradas em seus valores no equilíbrio, na mesma temperatura, então o valor de K_c será igual a:

- a) 7,6
 - b) 3,8
 - c) 1,9
 - d) 0,95
 - e) 1,27
- 39- A conservação de alimentos pode ser feita de diferentes modos: pelo uso de um meio fortemente salgado, capaz de promover a desidratação dos microorganismos, como na carne seca; pela utilização de conservantes, como o benzoato de sódio, que reduzem a velocidade de oxidação e decomposição; ou pela diminuição da temperatura, reduzindo a velocidade da reação, uma vez que o aumento de 10°C aproximadamente duplica a velocidade da reação. Supondo apenas o efeito da temperatura e considerando que, à temperatura ambiente (25 °C), a validade de um alimento é de 4 dias, sobre a sua durabilidade, quando conservado em geladeira a 5° C, é correto afirmar:
- a) A velocidade de decomposição seria reduzida em aproximadamente um quarto.
 - b) A velocidade de decomposição seria reduzida pela metade.
 - c) O alimento teria um prazo de validade indeterminado.
 - d) A durabilidade deste alimento é imprevisível.
 - e) O alimento se deteriorará em uma semana.

40- A limpeza dos pratos, após as refeições, é feita com substâncias denominadas surfatantes. Essas substâncias, que aumentam a solubilidade de uma substância em outra, apresentam, em suas moléculas, uma parte polar e outra parte apolar e interagem com moléculas polares ou apolares. Os sabões e os surfatantes possibilitam que substâncias não polares, como óleos e graxas, se solubilizem e sejam removidos pela água. A diferença entre o sabão e o surfatante comum é que o primeiro é um sal derivado de um ácido graxo e o segundo do ácido sulfônico. Com base no texto e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir.

I. A fórmula molecular de um sabão é $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COONa}$. No processo de limpeza, a parte do sabão que se liga à água é $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}-$.

II. O ânion $[\text{R}-\text{SO}_3]^-$ pode ser um constituinte do surfatante.

III. A tensão superficial da água é aumentada pela adição de um surfatante.

IV. O estearato de sódio, sal típico do sabão, é o produto da reação de hidrólise de um éster, em meio básico.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- a) I e II.
- b) II e IV.
- c) III e IV.
- d) I, II e III.
- e) I, III e IV.