Química

Questões de 1 a 15

Esta prova deverá ser respondida EXCLUSIVAMENTE pelos candidatos aos cursos de Agronomia, Ciência da Computação, Ciências Biológicas, Enfermagem, Engenharia Ambiental, Engenharia de Alimentos, Engenharia Florestal, Farmácia, Física, Fisioterapia, Medicina Veterinária, Nutrição e Química.

Instruções | Para responder a essas questões, identifique APENAS UMA ÚNICA alternativa correta e marque a letra correspondente na Folha de Respostas.

QUESTÃO 1

Solução aquosa de NaCl(aq)	Percentual, em massa, de NaCl	Densidade $g.mL^{-1}$, 20°C
I	1,0	1,005
II	2,0	1,012
III	3,0	1,020

A tabela mostra a variação da densidade, de algumas soluções de cloreto de sódio, com a concentração. Como outras propriedades específicas da matéria, a densidade é utilizada para a identificação de substâncias químicas e de misturas.

Considerando-se essas informações e os dados da tabela, é correto afirmar:

A) A densidade é uma propriedade química porque depende da massa de NaCl(aq) em solução.
B) O aumento da concentração de cloreto de sódio em solução implica aumento na densidade da solução.
C) O sal presente na solução III é separado da água por filtração a vácuo, devido à densidade dessa solução.
D) A temperatura de ebulição da solução I, II e III é de 100ºC, ao nível do mar, porque a concentração da solução interfere apenas na variação de densidade.
E) A densidade aumenta com a concentração do cloreto de sódio em solução porque a massa de água na solução aumenta.

QUESTÃO 2

O aumento da temperatura ou a passagem de corrente elétrica pode provocar transformações nos materiais de alguns sistemas, como os representados em I, II e III.

I. Água com sal $\xrightarrow{\Delta}$ Água + sal.
II. Água líquida $\xrightarrow{\Delta}$ Vapor de água.
III. Água $\xrightarrow{\text{corrente elétrica}}$ Hidrogênio + Oxigênio.

A análise dos processos de transformações a que esses sistemas são submetidos, nessas condições, permite afirmar:

A) A transformação a que o sistema I foi submetido é um fenômeno químico.
B) No processo II, há modificação na estrutura molecular da substância química.
C) Os processos representados em I e em II são fenômenos físicos endotérmicos.
D) O fenômeno químico representado em III corresponde a uma reação de síntese.
E) Os processos representados em II e em III são, respectivamente, uma transformação química e um fenômeno físico.

QUESTÃO 3

O aço, que contém átomos de ferro e de carbono, e o latão, que é constituído por átomos de cobre e de zinco, são ligas metálicas utilizadas na fabricação de máquinas e de equipamentos.

Considerando-se as propriedades dessas ligas e dos elementos químicos que as constituem, é correto afirmar:

A) A presença de átomos de carbono no aço impede a condução da corrente elétrica e do calor por esse material.
B) A estabilidade das interações entre os átomos presentes nas ligas metálicas pode ser explicada pela teoria do octeto.
C) A ductilidade do cobre e do zinco é a propriedade que justifica a transformação desses metais em lâminas de latão.
D) O zinco apresenta energia de ionização maior do que a do ferro e, por isso, tem maior dificuldade para formar cátions.
E) O ferro, o cobre e o zinco são elementos químicos que apresentam o mesmo número de camadas eletrônicas e, portanto, pertencem a um mesmo grupo da Tabela Periódica.

QUESTÃO 4

Ferro + oxigênio + água $\rightarrow$ óxido de ferro + hidróxido de ferro

A formação de ferrugem, mistura de óxido de ferro com o hidróxido de ferro, é um dos problemas encontrados na utilização do ferro na construção civil. A ferrugem é produzida pela reação química representada resumidamente.

Com base nessas informações, é correto afirmar:

A) A formação da ferrugem é favorecida em ambientes secos e ricos em oxigênio.
B) O ferro, para não enferrujar, deve ser recoberto com materiais que absorvem água e oxigênio.
C) O ferro é um metal pouco reativo, sendo necessário o uso da luz como forma de energia de ativação para que possa reagir.
D) O produto formado no processo de redução do ferro, em ambiente fechado, apresenta uma massa menor que a de ferro puro.
E) A transformação do ferro em ferrugem é um processo espontâneo e os produtos obtidos são mais estáveis que o ferro puro.

QUESTÃO 5

O óxido de potássio, após reagir com a água, em excesso, forma uma solução de hidróxido de potássio, que pode ser neutralizada pela adição suficiente de ácido clorídrico.

Considerando-se essas informações e as propriedades dos compostos inorgânicos, é correto afirmar:

A) O pH da solução final é menor que sete se a proporção molar entre o hidróxido de potássio e o ácido clorídrico for de 1:1.
B) O composto iônico formado na reação de neutralização do hidróxido de potássio com HCl(aq) é representado pela fórmula química KCl.
C) As interações entre os íons K^+(aq) e as moléculas de água, em solução, são do tipo ligação de hidrogênio.
D) A neutralização da solução de hidróxido de potássio é parcial porque o ácido clorídrico é um ácido fraco.
E) O óxido de potássio é um óxido neutro representado pela fórmula química KO.

QUESTÃO 6

$$KBrO_3(s) \xrightarrow[\Delta]{} KBr(s) + O_2(g)$$

A adição de bromato de potássio, $KBrO_3(s)$, à massa de pão, para provocar aumento no volume, foi proibida pelos perigos que representa à saúde.

Considerando-se as informações do texto e após o balanceamento da equação química que representa a decomposição do bromato de potássio, é correto afirmar:

A) O coeficiente estequiométrico do KBr é menor que o do $KBrO_3$.
B) A reação ocorre com liberação de calor, o que explica o aumento do volume do pão.
C) O nox do bromo permanece inalterado após a decomposição do bromato de potássio.
D) A decomposição completa de 3,34g de $KBrO_3(s)$ produz, aproximadamente, 0,67L de $O_2(g)$, nas CNTP.
E) A quantidade de matéria de bromato de potássio necessária para a formação de 2,0mol de oxigênio é de 3,0mol.

QUESTÃO 7

O coeficiente de solubilidade corresponde à quantidade máxima dissolvida de uma substância, a uma dada temperatura, em uma quantidade padrão de solvente. Admitindo-se que o coeficiente de solubilidade do nitrato de potássio, $KNO_3(s)$ a 10ºC, é de 20,0g/100,0g de água, é correto afirmar que a mistura de 10,0g de $KNO_3(s)$ com 250,0g de água, a essa temperatura, formará

A) uma solução insaturada.
B) uma mistura heterogênea.
C) um sistema unifásico com 10% de soluto.
D) uma solução saturada com corpo de fundo.
E) um sistema bifásico com duas substâncias dissociadas.

QUESTÃO 8

As pilhas alcalinas têm rendimento de cinco a oito vezes maior que uma pilha seca e possuem voltagem praticamente constante. A reação química global da pilha alcalina de zinco-manganês é representada pela equação química

$$Zn(s) + 2MnO_2(s) + H_2O(\ell) \xrightarrow{KOH(aq)} Zn(OH)_2(s) + Mn_2O_3(s)$$

Com base nessas informações, é correto afirmar:

A) O cátodo é a fonte de elétrons durante o funcionamento da pilha.
B) A massa do eletrodo de zinco aumenta com a descarga da pilha.
C) A concentração de íons $OH^-(aq)$, na pilha alcalina, é menor que $1,0 \times 10^{-7}$.
D) A pilha alcalina é descartada no lixo residencial porque não apresenta toxidez.
E) A semiequação de oxidação que ocorre no ânodo da pilha é representada por $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(s) + 2e^-$.

QUESTÃO 9

I. $C_2H_5OH(\ell) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(\ell) \quad \Delta H^o = -1365$ kJ/mol

II. $C_4H_{10}(g) + \frac{13}{2}O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 5H_2O(\ell) \quad \Delta H^o = -2878$ kJ/mol

O processo de combustão de etanol, utilizado como combustível em veículos automotores, e o de butano, presente no gás liquefeito de petróleo, GLP, representados pelas equações termoquímicas I e II, têm como objetivo a produção de energia.

A análise das informações do texto e das equações termoquímicas permite afirmar:

A) O conteúdo energético do butano, em kJ/g, é menor do que o do etanol, nas mesmas condições.
B) A combustão completa de 1,0mol de etanol libera mais energia do que a de 0,5mol de butano, nas mesmas condições.
C) A combustão de 2,0mol de etanol libera a mesma quantidade de gás carbônico formada pela queima de 58,0g de butano.
D) O uso do etanol e do butano como combustíveis é fundamentado pela reação de combustão que transformam o calor em energia química.
E) A variação total de energia dos reagentes, nas equações termoquímicas I e II, é menor do que a soma da energia dos produtos.

QUESTÃO 10

Uma usina hidrelétrica gera energia a partir de uma fonte renovável, embora promova impactos no ecossistema, devido à inundação causada pelo represamento de água que produz metano, $CH_4(g)$ e dióxido de carbono, $CO_2(g)$, dentre outros compostos químicos.

Com base nessas informações e nas propriedades dos gases CH_4 e CO_2, é correto afirmar:

A) O metano e o dióxido de carbono são compostos moleculares de geometria piramidal.
B) O $CH_4(g)$ e o $CO_2(g)$ são considerados gases de efeito estufa, porque absorvem radiação infravermelha.
C) O módulo da velocidade de difusão do $CO_2(g)$, na atmosfera, é maior do que o da velocidade do metano, $CH_4(g)$.
D) A combustão completa de material orgânico, além de produzir metano, produz também monóxido de carbono, CO.
E) O aumento da temperatura da água favorece a dissolução de gases e diminui a liberação desses compostos químicos no ar atmosférico.

QUESTÃO 11

O carbono 14 utilizado pelos pesquisadores para datar os achados arqueológicos, como múmias, fósseis, pergaminhos, tem uma meia-vida de 5 730 anos e se desintegra por meio de decaimento beta, que pode ser representado por $^{14}_{6}C \rightarrow {}^{0}_{-1}\beta + X$

Com base nessas informações, é correto concluir:

A) O átomo representado pelo elemento químico X, na equação nuclear, apresenta sete prótons e sete nêutrons no seu núcleo.
B) Os átomos do carbono 14 são isótopos dos átomos do elemento X porque apresentam o mesmo número de massa.
C) A amostra contendo os átomos carbono 14, após 5 800 anos, deixa de emitir partículas β, tornando-se inativa.
D) O poder de penetração da radiação β emitida pelo carbono 14 é menor do que o da partícula α.
E) O elemento químico X, representado na equação nuclear, possui o número de elétrons menor que o de elétrons do carbono.

QUESTÃO 12

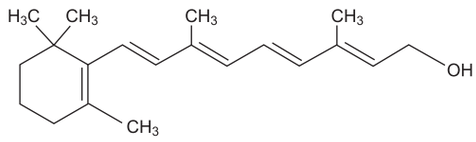
I. $2SO_2(g) + O_2(g) \quad 2SO_3(g) \qquad Keq = 9{,}9.10^{25}$

II. $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g) \qquad Keq = 1{,}0.10^{-30}$

Analisando-se os sistemas em equilíbrio químico, representados pelas equações químicas I e II, é correto afirmar:

A) A quantidade de matéria de $SO_3(g)$ produzida em I não está de acordo com a lei de Lavoisier.
B) A concentração dos produtos é menor do que a dos reagentes no equilíbrio químico representado em I.
C) O aumento das concentrações do $O_2(g)$, nos sistemas em equilíbrio químico representados em I e II, favorece aos produtos.
D) A variação de temperatura, nos sistemas I e II, desloca o equilíbrio sem interferir no valor da constante de equilíbrio, Keq.
E) Um aumento da pressão sobre o sistema II implica deslocamento de equilíbrio químico, o que favorece a formação do NO(g).

QUESTÃO 13

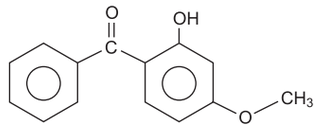


As vitaminas são nutrientes, indispensáveis à dieta alimentar do ser humano porque atuam na regulamentação de muitos processos vitais. A vitamina A, representada pela fórmula estrutural, é lipossolúvel e sua carência está associada à cegueira noturna.

A análise das informações do texto e da estrutura da vitamina A permite concluir:

A) O excesso de vitamina A é eliminado pela urina.
B) A fórmula estrutural apresenta apenas carbonos secundários.
C) A cadeia carbônica da vitamina A é saturada, heterogênea e ramificada.
D) A vitamina A forma interações dipolo instantâneo-dipolo induzido com a água.
E) O composto representado pela fórmula estrutural possui o grupo funcional que caracteriza a classe dos álcoois.

QUESTÃO 14



Para atenuar os efeitos nocivos do excesso de radiação solar, é aconselhável o uso de protetores solares, a exemplo do 2-hidróxi-4-metóxi-benzofenona, representado pela fórmula estrutural.

Considerando-se essas informações, é correto afirmar:

A) A estrutura molecular apresenta anéis aromáticos e o grupo carbonila.
B) O protetor solar possui caráter básico devido ao grupo OH ligado ao anel aromático.
C) A fórmula molecular do protetor solar é representada por $C_{10}H_4O_3$ e apresenta grupos apolares.
D) O protetor solar apresenta na estrutura os grupos funcionais das classes dos aldeídos e dos ésteres.
E) Os átomos de carbono que formam a estrutura molecular do protetor solar apresentam hibridização sp.

QUESTÃO 15

O biodiesel é um combustível obtido a partir da reação entre álcoois, como o metanol e o etanol, e óleos vegetais como o de mamona, babaçu ou até óleo de fritura usado. A produção de biodiesel é promissora do ponto de vista ambiental, pois permite substituir um combustível fóssil, como o diesel, por um combustível de origem vegetal.

Considerando-se as informações do texto, é correto concluir:

A) A combustão completa do biodiesel não libera gases de efeito estufa que poluem o ambiente.
B) A vantagem do uso do biodiesel é a origem dos recursos naturais renováveis.
C) A reação entre o álcool e o óleo vegetal é de esterificação com formação de ácidos graxos superiores.
D) O diesel e o biodiesel são formados por compostos com a mesma estrutura química, porém, de origens diferentes.
E) O aumento da produção de biodiesel, a partir do óleo de mamona e de babaçu compromete a oferta de alimentos para a população.