

Q.1 (4.00) - Considere dois recipientes A e B, mantidos à temperatura constante, conectados e separados por uma válvula que ocupa um volume desprezível, contendo, respectivamente, 5,0 L de gás nitrogênio à pressão de 5,0 atm e 20,0 L de gás hélio à 2,0 atm. Após abertura da válvula que conecta os dois recipientes, sem alteração de temperatura, os gases se misturam e ocupam todo o espaço interno. (Dado: 760 mmHg = 1,0 atm) Considerando a situação descrita no texto, qual a pressão total, em mmHg, alcançada nos recipientes conectados?

- a) () 2,6
 b) () 292,3
 c) () 1625,0
d) () 1976,0
 e) () 49400,0

Q.2 (4.00) - O tucupi é um molho amarelado típico da culinária amazônica, feito com sumo de mandioca fresca apurado ao fogo até adquirir consistência. No processo de preparo, a mandioca é descascada, ralada e espremida para extrair a fase líquida. Esta fase é então deixada em repouso para que a goma da mandioca, componente menos solúvel, se deposite no fundo do recipiente, separando-se do molho amarelado. Considerando o procedimento de preparo descrito, qual dos processos de separação de mistu-

ras é utilizado para separar a goma do tucupi?

- a) () Flotação.
b) () Decantação.
 c) () Centrifugação.
 d) () Filtração à vácuo.
 e) () Destilação fracionada.

Q.3 (4.00) - No ambiente hospitalar ocorre a utilização de substâncias de natureza gasosa em terapias, em anestésicos e na esterilização de materiais. Uma amostra de determinado gás hospitalar, de densidade 12,2 g L⁻¹, é armazenada a 27°C sob pressão de 10,0 atm.

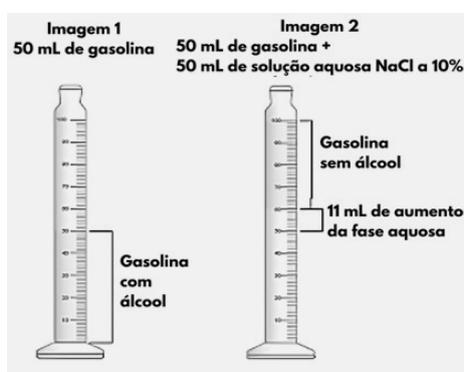
(Dados: Constante universal dos gases ideais, R = 0,082 atm L mol⁻¹ K⁻¹)

Diante das informações apresentadas, concluímos que o gás hospitalar é o:

- a) () dióxigênio, O₂.
 b) () dinitrogênio, N₂.
c) () óxido nítrico, NO.
 d) () óxido nitroso, N₂O.
 e) () hexafluoreto de enxofre, SF₆.

Q.4 (5.00) - Segundo a resolução 09 de 07 de março de 2007 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), o consumidor tem o direito de solicitar testes de qualidade diretamente no posto, sempre que desconfiar da qualidade e procedência do combustível.

Um destes testes é a avaliação do teor de álcool na gasolina comercial, o chamado teste da proveta. Ele é importante para garantir a qualidade do combustível e o cumprimento das normas regulamentares. Suponha que numa situação hipotética, um consumidor solicitou o teste citado, sendo realizado o procedimento seguinte: em uma proveta de 100 mL foram adicionados 50 mL de gasolina comercial, representado pela imagem 1. Em seguida, foram adicionados 50 mL de solução aquosa de cloreto de sódio a 10% em m_{NaCl}/V . Após agitação e repouso, ocorreu a separação do etanol da gasolina, conforme mostrado na imagem 2.



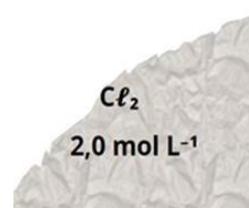
Fonte da imagem: cienciacontraocrime.com/2018/05/31/crise-dos-combustiveis-e-a-adult-eracao-da-gasolina/. Acesso em: 14 set. 2024.

Com relação ao teste descrito, bem como às imagens 1 e 2 apresentadas, pode-se inferir que:

- a) O álcool é miscível em solução aquosa de cloreto de sódio a 10% e imiscível em gasolina.
- b) A gasolina sem álcool apresenta maior densidade que a solução aquosa de cloreto de sódio a 10%.
- c) Na imagem 2 existem três fases líquidas: gasolina pura, álcool puro e a solução aquosa de cloreto de sódio a 10%.
- d) O volume de etanol na gasolina comercial testada corresponde a 11% do volume total do combustível.
- e) A gasolina é praticamente imiscível na solução aquosa de cloreto de sódio e o

etanol apresenta miscibilidade na gasolina.

Q.5 (5.00) - Um professor encontrou em um laboratório de Química um frasco de uma solução aquosa de um sal de cloreto, em que seu rótulo estava rasgado, conforme a imagem a seguir.



Para descobrir a composição do soluto, o professor retirou uma alíquota de 25,0 mL da solução com uma pipeta, transferindo-a para um béquer (de massa 50,00 g), e aquecendo-o para evaporação total do solvente, restando um resíduo sólido com 76 % de pureza, acusando junto com o béquer a massa de 56,25 g.

Desta forma, o professor pôde concluir que o soluto era constituído pelo cátion:

- a) Mg²⁺.
- b) Ca²⁺.
- c) Fe²⁺.
- d) Ba²⁺.
- e) Mn²⁺.

Q.6 (7.00) - Pesquisadores da Fiocruz e da UFRJ estudaram a exposição aos metais, após o desastre causado pelo rompimento da barragem da mineradora Vale, em janeiro de 2019. Os resultados mostraram que, entre os adolescentes, alguns metais estão acima dos limites de referência, com destaque para arsênio total na urina (28,9 % com mais de 10 g/g creatinina), manganês no sangue (52,3 % com mais de 15 g/L) e chumbo no sangue (12,2 % com mais de 10 g/dL).

Adaptado de:

<https://portal.fiocruz.br/noticia/pesquisa-mostra-que-populacao-de-brumadinho-tem-alt-a-exposicao-metais-pesados>. Acesso em: 11 out. 2024.

Supondo que a análise de uma amostra de urina e sangue de um adolescente apresentou os resultados de $As = 1 \text{ mg kg}^{-1}$ de creatinina, de $Mn = 20 \text{ ppb}$ no sangue e de $Pb = 500 \text{ ng L}^{-1}$ de sangue, é possível inferir que:

- a) apenas o teor de Pb está acima do limite de referência.
- b) apenas o teor de Mn está acima do limite de referência.
- c) os teores de As e Pb estão acima dos limites de referência.
- d) os teores de Mn e Pb estão acima dos limites de referência.
- e) os teores de As, Mn e Pb estão acima dos limites de referência.

Q.7 (6.00) - Um estudante da Olimpíada de Química deseja encontrar a concentração de ácido acético em uma amostra de vinagre, mas ele foi informado que a análise química dessa amostra já havia sido realizada da seguinte maneira: foi adicionado 25 mL de vinagre em um balão volumétrico de 500 mL e completado o volume com água destilada; em seguida uma alíquota de 10 mL foi titulada e o resultado da concentração de ácido acético foi igual a $0,0375 \text{ mol L}^{-1}$ no vinagre. (Dado: massa molar do ácido acético = 60 g mol^{-1}).

O estudante concluiu que a concentração inicial do ácido acético:

- a) é igual a $4,5 \text{ g L}^{-1}$.
- b) é igual a $1,875 \text{ mol L}^{-1}$.
- c) é igual a $0,075 \text{ mol L}^{-1}$.
- d) é igual a 45 g L^{-1} ou em m/v 4,5 %.
- e) não mudou e era igual a $0,0375 \text{ mol L}^{-1}$.

Q.8 (10.00) - No que diz respeito à representação e/ou descrição da estrutura eletrônica dos átomos, podemos destacar cinco pontos importantes:

I. Os quatro números quânticos (n , l , m_l e m_s): Esses números quânticos definem as propriedades do elétron no átomo, como o nível de

energia, a forma do orbital, a orientação espacial do orbital e o spin do elétron, respectivamente;

II. Diagrama de energias relativas dos orbitais atômicos: Esse diagrama mostra como os diferentes orbitais (s , p , d , f) se organizam em termos de energia, permitindo prever a ordem de preenchimento dos elétrons nos átomos;

III. O método de *Aufbau*: Também conhecido como princípio da construção, este método descreve a ordem de preenchimento dos orbitais atômicos com base no aumento de energia. Os elétrons ocupam primeiro os orbitais de menor energia antes de preencher os de energia mais alta;

IV. Princípio de exclusão de Pauli: Esse princípio afirma que dois elétrons em um mesmo átomo, no estado fundamental, não podem ter os quatro números quânticos iguais;

V. Regra de Hund: Esta regra estabelece que, para o estado fundamental, ao preencher orbitais de mesma energia (orbitais degenerados), os elétrons devem ocupar os orbitais de forma isolada, com spins paralelos, antes de emparelharem-se.

Os itens I e II resultam diretamente da aplicação dos princípios da mecânica quântica ao movimento do elétron no átomo, fornecendo uma base teórica sólida para a compreensão dos níveis de energia e comportamento dos elétrons. Já o princípio de Pauli e a regra de Hund são derivados de observações experimentais de espectros atômicos, que fornecem evidências empíricas sobre como os elétrons se distribuem nos átomos.

Com base nesses conceitos, assinale a alternativa correta.

- a) A localização de um elétron em um átomo tem descrição probabilística, sendo obtida através das funções de onda do sistema.
- b) O método de *Aufbau* é um modelo probabilístico utilizado para o problema velocidade-posição do elétron.

- c) () O princípio da exclusão de Pauli diz que o número de elétrons não emparelhados nos orbitais de um mesmo subnível deve ser máximo.
- d) () Quando “n” (número quântico principal) é maior ou igual a 3, existem sete orbitais f equivalentes com mesma energia.
- e) () A regra de Hund diz que em um orbital só pode haver no máximo 2 elétrons e com spins opostos, no estado fundamental.

Q.9 (5.00) - Na análise de uma amostra de calcário, contendo carbonato de cálcio, foram consumidos 41,2 mL de HCl 0,1 mol L⁻¹ para titular uma solução preparada com 0,450 g de calcário, usando fenolftaleína como indicador. Qual o valor aproximado da fração mássica de carbonato de cálcio na amostra de calcário?

- a) () 91,55 %
- b) () 60,20 %
- c) () 45,77 %
- d) () 22,88 %
- e) () 10,50 %

Q.10 (7.00) - Durante uma aula de Química, a professora explicou a evolução dos modelos atômicos ao longo do tempo, desde os clássicos até os quânticos. Ela comentou que o modelo atômico de Bohr foi o primeiro modelo a descrever os elétrons em órbitas fixas ao redor do núcleo. Posteriormente foi introduzido o conceito de orbitais, em que a localização dos elétrons é descrita em termos de probabilidades. Qual das alternativas a seguir melhor descreve alguma diferença entre os modelos atômicos clássicos e quânticos?

- a) () O modelo atômico de Bohr descreve elétrons em órbitas elípticas fixas, enquanto o modelo atual descreve os elétrons em orbitais.
- b) () No modelo atômico de Thomson, os elétrons estão espalhados uniformemente

em uma massa positiva, enquanto no modelo de Rutherford, os elétrons são partículas com massa desprezível.

- c) () No modelo atômico de Dalton, o átomo é uma esfera indivisível, enquanto no modelo de Thomson foi prevista a divisibilidade dos átomos.
- d) () O modelo atômico atual mantém o conceito de estados estacionários proposto por Bohr, mas considera o princípio da incerteza, que utiliza a equação:

$$\Delta p \Delta x < h/4(\pi).$$

- e) () O modelo atômico de Rutherford apontou a existência dos prótons, enquanto o modelo atual considera dois tipos de núcleons.

Q.11 (7.00) - A hibridização de orbitais atômicos é um modelo que pode explicar a formação de ligações covalentes, por meio da combinação de funções de onda, que gera orbitais moleculares híbridos. Considere as moléculas de tetrafluoreto de xenônio e tetracloreto de enxofre. Assinale a alternativa que descreve corretamente as hibridizações dos átomos centrais nessas moléculas:

- a) () Xe: sp^2 ; S: sp^3
- b) () Xe: sp^3d^2 ; S: sp^3d
- c) () Xe: sp^3d ; S: sp^2
- d) () Xe: sp^3 ; S: sp^3d^2
- e) () Xe: sp^3d^2 ; S: sp^3

Q.12 (7.00) - Considere as afirmativas a seguir relacionadas às propriedades coligativas:

I. O Fator de van't Hoff é um operador de correção da quantidade de partículas que serão dissociadas em solução.

II. O potencial químico do solvente na solução é menor que o potencial químico do solvente puro.

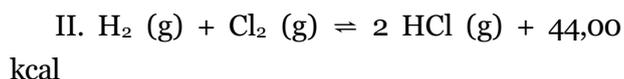
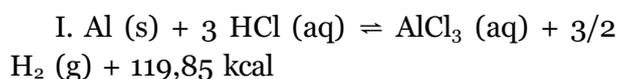
III. Pressão osmótica é a pressão exercida sobre a solução para impedir sua diluição pela passagem do solvente puro através de uma membrana semipermeável.

IV. O abaixamento relativo da pressão máxima de vapor não varia com a temperatura, apenas as pressões de vapor da solução e do solvente sofrem variação com a temperatura.

Quais afirmativas estão corretas?

- a) () Apenas I.
 b) () Apenas I e III.
 c) () Apenas II, III e IV.
 d) () Apenas II e IV.
 e) () Todas estão corretas.

Q.13 (8.00) - Considere os princípios estabelecidos pela lei de Hess e as equações termoquímicas a seguir, todas ocorrendo em condições padrão.



Qual o valor da entalpia padrão de formação ($\Delta_f H^\circ$), em kcal mol⁻¹, de cloreto de alumínio anidro e a quantidade energia desprendida ou absorvida na formação de 93,0 g desta mesma substância?

- a) () -321,88 kcal; desprendimento de 224,22 kcal.
 b) () -160,94 kcal; desprendimento de 112,11 kcal.
 c) () -104,32 kcal; desprendimento de 72,67 kcal.
 d) () +160,94 kcal; absorção de 112,11 kcal.
 e) () +321,88 kcal; absorção de 224,22 kcal.

Q.14 (10.00) - No estudo da Termodinâmica, o entendimento da relação entre a variação de entropia (ΔS) e a variação de energia livre de Gibbs (ΔG) é crucial para determinar a espontaneidade das reações químicas. A espontaneidade de uma reação pode ser medida por meio da equação de Gibbs-Helmholtz, representada simplificada por $\Delta G = \Delta H - T \Delta S$, em

que ΔH é a variação de entalpia e T é a temperatura termodinâmica. Considerando o texto e outros conceitos termodinâmicos, pode-se inferir que a:

- a) () variação de entropia representa o potencial termodinâmico, medido à pressão e temperatura constantes.
 b) () equação $\Delta G = \Delta H - T \Delta S$ indica que um aumento na entropia sempre resulta em uma diminuição da energia livre de Gibbs.
 c) () entropia aumentando e a energia livre de Gibbs diminuindo garantem que as reações químicas são espontâneas em qualquer temperatura.
 d) () equação $\Delta G = \Delta H - T \Delta S$ indica que todas as reações químicas exotérmicas, que sofram aumento de entropia, são sempre reações espontâneas.
 e) () variação da energia livre de Gibbs para uma reação química é sempre igual a zero no equilíbrio, indicando que haverá apenas alterações em suas propriedades macroscópicas.

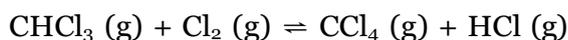
Q.15 (5.00) - As reações químicas podem ter sua rapidez aumentada com auxílio de catalisadores, que podem ser químicos ou biológicos. Em uma reação química catalisada, também denominada de reação de catálise, vários fatores podem influenciar a eficiência e a eficácia do catalisador. Considerando as informações sobre reações catalíticas, catalisadores e seus efeitos, é correto afirmar que:

- a) () um veneno de catalisador se liga de forma reversível ao catalisador, promovendo sua atividade.
 b) () os catalisadores deslocam o equilíbrio químico da reação para a direita, favorecendo a formação de produtos.
 c) () uma reação química em duas etapas tem dois intermediários, que são formados a partir da ação do catalisador.

d) () mesmo sem a presença do catalisador, o promotor pode interagir para influenciar a rapidez das reações químicas.

e) () um catalisador sólido, em catálises heterogêneas, participa do processo de adsorção e dessorção de substâncias gasosas.

Q.16 (10.00) - Dois importantes solventes clorados são o clorofórmio (CHCl_3) e o tetracloreto de carbono (CCl_4), que podem ser mantidos em equilíbrio químico por meio da reação a seguir equacionada:



Em determinado estudo cinético, mediante rígido controle das concentrações dos reagentes, alguns dados foram obtidos experimentalmente e são apresentados na tabela a seguir:

Experiência nº	$[\text{CHCl}_3]$ (mol L^{-1})	$[\text{Cl}_2]$ (mol L^{-1})	Velocidade ($\text{mol L}^{-1} \text{s}^{-1}$)
1	0,01	0,04	10
2	0,20	0,25	500
3	1,00	0,25	2 500

Adaptado de: <https://www.cev.uece.br/home/home/concursos-servicos/encerrados/vestibulares/vestibular-uece/>. Acesso em: 11 out. 2024.

Com base nos dados fornecidos, pode-se concluir que a lei de velocidade da reação em estudo é representada corretamente pela equação:

a) () $V = k [\text{CHCl}_3] [\text{Cl}_2]^{1/2}$

b) () $V = k [\text{CHCl}_3] [\text{Cl}_2]^{3/2}$

c) () $V = k [\text{CHCl}_3]^2 [\text{Cl}_2]$

d) () $V = k [\text{CHCl}_3] [\text{Cl}_2]^2$

e) () $V = k [\text{CHCl}_3]^{1/2} [\text{Cl}_2]^2$

Q.17 (6.00) - O abiu (*Pouteria caimita*) é uma fruta nativa da Amazônia que é consumida principalmente em Belém-Pa. Sua polpa é doce, rica em carboidratos e um composto grudento à base de colágeno e vários hidrocarbonetos. Algumas pessoas que consomem a fruta pela primeira vez, podem achar estranho o fato de que a fruta deixa

os lábios “grudados”. A surpresa maior ainda é que ao tentar lavar a boca com água, a substância grudenta não se dissolve e além disso espalha-se. Os belenenses utilizam, para resolver esse problema, óleo de soja nos lábios, que dissolve o composto do abiu e, depois, retiram a mistura com água e sabão.

De acordo com as informações citadas no texto, esse hábito dos belenenses de usar o óleo de soja para retirar o “grude” é eficiente, porque:

a) () As interações por dispersões de London no óleo promovem a “quebra” das ligações de hidrogênio nas moléculas do grude do abiu.

b) () As ligações de hidrogênio nas moléculas do grude do abiu são desfeitas pelo óleo de soja que é apolar.

c) () Forças dipolo-dipolo do óleo dissolvem o composto polar do abiu que possui interações do tipo dipolo-dipolo.

d) () Forças dipolo-dipolo do óleo interagem facilmente com as dispersões de London do grude do abiu.

e) () As dispersões de London nas moléculas do óleo permitem a interação com o grude do abiu, que também interagem por dispersões de London.

Q.18 (6.00) - Uma das definições de ácido foi dada por Arrhenius, que elaborou, entre 1880 e 1890, a teoria da dissociação em água, para explicar as variações na força de diferentes ácidos. Baseado em experiências de condutividade elétrica, ele definiu ácidos como substâncias que se dissociam em água fornecendo o íon hidroxônio. Depois surgiram outras teorias, como Bronsted-Lowry e Lewis, que abrangem uma diversidade de reações.

Adaptado de: Noda, L. K. Superácidos: uma breve revisão. *Química Nova*, 19 (2) 1996.

Com base no texto, é possível inferir corre-

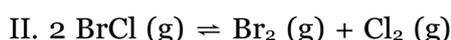
tamente sobre os ácidos que:

- a) () Na ionização $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$, o cloreto é o ácido conjugado do HCl.
- b) () Uma solução de HCl reage com uma fita de magnésio metálico produzindo um hidreto.
- c) () O H_3PO_3 é um ácido de Arrhenius que libera até 3 íons H^+ em água, por molécula.
- d) () Segundo Lewis, ácidos são substâncias capazes de doar pares elétrons.
- e) () O HNO_3 reage com o fósforo branco e água, gerando os produtos H_3PO_4 e NO .

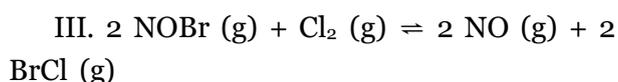
Q.19 (6.00) - O equilíbrio químico é um estado em que a velocidade da transformação dos reagentes em produtos é exatamente igual à velocidade da transformação dos produtos em reagentes. Nestas condições, não há transformação aparente do sistema, mas as reações direta e inversa se processam simultaneamente a uma mesma velocidade. Para um sistema de reações consecutivas:



$K_c (\text{I}) = 0,014$



$K_c (\text{II}) = 0,139$



$K_c (\text{III}) = ?$

Com base nos dados apresentados, qual o valor aproximado da constante de equilíbrio $K_c (\text{III})$?

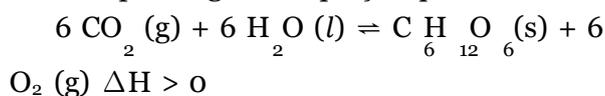
- a) () 7,208
- b) () 7,180
- c) () 5,326
- d) () 0,101
- e) () 0,002

Q.20 (6.00) - “A fotossíntese, termo que significa ”síntese utilizando a luz“, é geralmente definida como o processo pelo qual um organismo

consegue obter seu alimento. Esse processo é realizado graças à energia solar, que é capturada e transformada em energia química, e ocorre em tecidos ricos em cloroplastos, sendo um dos tecidos mais ativos o parênquima clorofiliano encontrado nas folhas.”

Adaptado de: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/fotossintese.htm>. Acesso em: 11 out. 2024.

A fotossíntese é um processo vital para a produção de glicose e oxigênio, que pode ser representado pela seguinte equação química:



Se você estiver realizando um experimento de fotossíntese em um ambiente controlado e fizer as seguintes alterações nas condições do sistema, qual delas terá o maior impacto no aumento da produção de glicose?

- a) () Elevar a intensidade da luz solar, haja vista que a reação inversa é exotérmica.
- b) () Aumentar a pressão total do sistema, uma vez que para esta reação tem-se que $K_c = K_p$.
- c) () Aumentar a temperatura do ambiente controlado, haja vista que a reação inversa é exotérmica.
- d) () Adicionar mais $\text{H}_2\text{O} (\text{l})$ ao sistema, pois segundo a equação química, a água é solvente da reação.
- e) () Reduzir a concentração de gás carbônico, deslocando o equilíbrio para a esquerda e reiniciando a fotossíntese.

Q.21 (4.00) - Sobre os óxidos, suas fórmulas e suas reações, assinale a alternativa correta:

- a) () O dióxido de carbono (CO_2) reage com água para formar H_2SO_4 (ácido sulfúrico), que é um ácido forte.
- b) () O óxido de alumínio (Al_2O_3) reage com água para formar $\text{Al}(\text{OH})_3$ (hidróxido de alumínio), que é uma base forte.

- c) () O óxido de cálcio (CaO) reage com ácidos para formar CaCl_2 (cloreto de cálcio) e água, que é uma reação característica dos óxidos ácidos.
- d) () O óxido de nitrogênio (NO) reage com água para formar HNO_3 (ácido nítrico), que é um ácido forte.
- e) () O óxido de sódio (Na_2O) reage com água para formar NaOH (hidróxido de sódio), que é uma base.

Q.22 (8.00) - O ácido fórmico (HCOOH) foi descoberto e nomeado pela primeira vez por um naturalista inglês do século XVII, John Ray, que fez experimentos em formigas mortas. Esse ácido é monoprotico e fraco, apresentando $K_a = 1,8 \times 10^{-4}$ a 25°C .

Adaptado de:

<https://www.products.pcc.eu/pt/blog/qua-is-sao-as-propriedades-e-aplicacoes-do-acido-formico/>. Acesso em: 11 out. 2024.

Qual o valor aproximado da concentração de H_3O^+ em uma solução aquosa de 250 mL, preparada a partir da dissolução de 9,2 g?

- a) () $1,2 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$
- b) () $1,4 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$
- c) () $1,4 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$
- d) () $3,8 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$
- e) () $6,0 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$

Q.23 (7.00) - A folha da mandioca, conhecida como Maniva, é utilizada para a produção de suplementos alimentares para combater a fome em regiões muito precárias no Brasil. Depois de moídas e cozidas, são transformadas em um tipo de pasta com coloração verde escura e cheiro bastante peculiar, apreciada pela gastronomia do norte do Brasil. Na sua composição possui amido, proteínas, vitaminas, fibras e minerais, assim como oxalato e ácido cianídrico.

Sobre o texto são feitas as seguintes afirmações:

I. O ácido cianídrico HCN é um ácido fraco e volátil e o íon oxalato, C_2O_4^- , pode reagir com

o íon Ca^{2+} ingerido, formando o sal oxalato de cálcio de fórmula $\text{Ca}(\text{C}_2\text{O}_4)_2$.

II. Para ser consumida com segurança, as folhas da mandioca devem ser trituradas e ‘descansar’ ao ar livre ou aquecidas, o que elimina o ácido cianídrico que é volátil.

III. A intoxicação por ácido cianídrico ocorre por meio da ingestão da mandioca crua ou mal processada.

IV. A reação química do CaC_2O_4 com o HCN produz os compostos $\text{Ca}(\text{CN})_2$ e $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ e a soma dos coeficientes estequiométricos da reação balanceada, com os menores inteiros, é igual a 5.

Assinale a opção que contém a(s) afirmação(ões) **CORRETA(S)**.

- a) () Apenas I, II e III
- b) () Apenas I, III e IV
- c) () Todas estão corretas
- d) () Apenas II, III e IV
- e) () Apenas I e III

Q.24 (10.00) - O equilíbrio iônico da água envolve reações de caráter ácido, básico e neutro, que podem ocorrer em variadas temperaturas. Quando se trata da reação de autoionização da água, utiliza-se da constante do produto iônico da água (K_w) para referenciar os valores do potencial hidrogeniônico (pH) e do potencial hidroxiliônico (pOH). Observe atentamente a tabela:

Temperatura ($^\circ\text{C}$)	K_w
10	$2,9 \times 10^{-15}$
25	$1,0 \times 10^{-14}$
50	$5,3 \times 10^{-14}$
63	$1,0 \times 10^{-13}$
75	$1,9 \times 10^{-13}$

Considere as afirmativas a seguir:

I. À medida que a temperatura da água aumenta, a sua ionização também cresce, o que

significa que a autoionização da água é um processo exotérmico.

II. O valor de pOH pode ser obtido pelo inverso do logaritmo de Briggs da concentração dos íons hidróxido.

III. Uma solução com pH = 6,5 apresenta caráter neutro em 63 °C.

IV. A expressão $pK_w = \text{colog}[\text{H}_3\text{O}^+] + \text{pOH}$ pode ser utilizada para calcular o valor do potencial da constante de autoionização da água.

Quais afirmativas estão corretas?

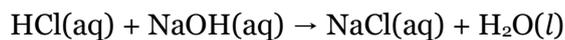
- a) () Apenas I.
- b) () Apenas I e III.
- c) () Apenas II, III e IV.
- d) () Apenas II e IV.
- e) () Todas estão corretas.

Q.25 (10.00) - Considere a mistura de 25,0 mL de solução de ácido acético 0,1132 mol L⁻¹ com 28,3 mL solução de NaOH 0,1000 mol L⁻¹, que produz o sal acetato de sódio e água e a reação ocorre completamente sem excesso de reagentes. Dado: $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ do ácido acético.

Considerando as informações do texto, pode-se afirmar corretamente que:

- a) () a hidrólise do sal formado produz o íon acetato e o ácido acético.
- b) () o pH da solução final após a reação de neutralização ocorrer será igual a 8,73.
- c) () o pH de neutralização será igual a 7 por ser uma reação entre um ácido e uma base.
- d) () a reação produz um sal ácido com pH < 7 pois o ácido é mais concentrado que a base.
- e) () após a reação, haverá uma solução tampão devido à presença do ácido e sua base conjugada.

Q.26 (8.00) - Uma fábrica produz cloreto de sódio (NaCl) por meio da reação entre ácido clorídrico (HCl) e hidróxido de sódio (NaOH). A reação é representada pela equação balanceada:



Caso a fábrica utilize 50,0 g de NaOH e 60,0 g de HCl, e obtenha 58,5 g de NaCl no final do processo, qual é o rendimento percentual da reação?

- a) () 70%
- b) () 75%
- c) () 80%
- d) () 85%
- e) () 90%

Q.27 (8.00) - Tem-se uma mistura contendo 20,0 g de H₂ e 50,0 g de O₂, que reagem para formar água (H₂O) de acordo com a equação química não balanceada: $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

Qual é o reagente limitante e quanto de água (H₂O) pode ser formado?

- a) () O₂ é o reagente limitante e podem ser formados aproximadamente 28 g de H₂O.
- b) () H₂ é o reagente limitante e podem ser formados aproximadamente 56 g de H₂O.
- c) () H₂ é o reagente limitante e podem ser formados aproximadamente 90 g de H₂O.
- d) () O₂ é o reagente limitante e podem ser formados aproximadamente 56 g de H₂O.
- e) () H₂ e O₂ são reagentes limitantes e podem ser formados aproximadamente 50 g de H₂O.

Q.28 (4.00) - Em 2018, uma nova abordagem na gestão de resíduos plásticos foi divulgada, na qual enzimas específicas são usadas para degradar plásticos de forma mais eficiente. Esse método inovador tem sido apontado como uma solução sustentável para a poluição plástica.

Adaptado de:

<https://unicamp.br/unicamp/ju/noticias/2018/04/23/cientistas-desenvolvem-enzima-que-degrada-plastico/>. Acesso em: 15 set. 2024.

Assinale a alternativa que mostra, no contexto da utilização de enzimas, uma das principais vantagens dessa abordagem, em relação aos métodos tradicionais de reciclagem de plásticos.

- a) () Aumentam a produção de novos plásticos a partir dos resíduos reciclados, o que não reduz a quantidade de plástico no ambiente.
- b) () Utilizam grandes quantidades de energia e água, tornando o processo de reciclagem menos sustentável do que métodos tradicionais.
- c) () São usadas para transformar plásticos em combustíveis fósseis, aumentando a emissão de gases poluentes.
- d) () Garantem que todos os tipos de plásticos sejam reciclados de forma 100% eficiente, sem necessidade de separação.

e) () Ajudam a degradar plásticos de maneira mais rápida e eficiente, reduzindo a quantidade de resíduos plásticos e seu impacto ambiental.

Q.29 (5.00) - Reconhecidamente a Química está presente no cotidiano e em situações corriqueiras que envolvem fenômenos químicos, de modo que associadas ao ensino de Química pode nos ajudar a entender melhor o mundo que nos cerca, contribuindo para a formação do cidadão e o exercício de seu senso crítico. Com base no texto e nas propriedades das substâncias químicas, assinale a alternativa que cita uma aplicação cotidiana, corretamente apresentada do ponto de vista químico.

a) () O bicarbonato de sódio usado como fer-

mento químico ao se decompor produz carbonato de sódio, gás carbônico e água.

- b) () O leite de magnésia é usado para diminuir a acidez estomacal e ao reagir com o ácido clorídrico do estômago produz um óxido e água.
- c) () Os produtos de limpeza que contêm amônia, que é uma base forte e solúvel, liberam vapores com odor desagradável.
- d) () A cor observada nos fogos de artifício é devido à reação química entre o metal e O_2 do ar.
- e) () As lentes fotocromáticas na presença de luz intensa, mudam de cor devido à reação reversível que produz o cloreto de prata.

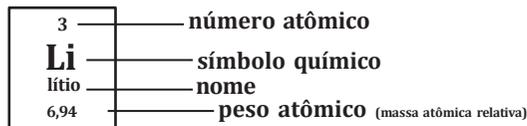
Q.30 (8.00) - Considere o uso de vidrarias de laboratório necessárias para o preparo de soluções e de outros procedimentos e analise as afirmativas a seguir:

- I. O balão de fundo redondo ou chato pode ser utilizado para o aquecimento de líquidos;
 - II. Pipetas, provetas e balões volumétricos são usados para medir volumes exatos;
 - III. Kitassato é empregado para aquecimentos sob refluxo e evaporação a vácuo;
 - IV. Funil de bromo é utilizado para separar líquidos imiscíveis com diferentes densidades.
- Quais afirmativas estão corretas?

- a) () Apenas I e II
- b) () Apenas I, II e III
- c) () Apenas I e IV**
- d) () Apenas III e IV
- e) () Apenas II, III e IV

Tabela periódica

1 H hidrogênio 1,008																	2 He hélio 4,0026
3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,0122											5 B boro 10,81	6 C carbono 12,011	7 N nitrogênio 14,007	8 O oxigênio 15,999	9 F flúor 18,998	10 Ne neônio 20,180
11 Na sódio 22,990	12 Mg magnésio 24,305											13 Al alumínio 26,982	14 Si silício 28,085	15 P fósforo 30,974	16 S enxofre 32,06	17 Cl cloro 35,45	18 Ar argônio 39,95
19 K potássio 39,098	20 Ca cálcio 40,078(4)	21 Sc escândio 44,956	22 Ti titânio 47,867	23 V vanádio 50,942	24 Cr cromio 51,996	25 Mn manganês 54,938	26 Fe ferro 55,845(2)	27 Co cobalto 58,933	28 Ni níquel 58,693	29 Cu cobre 63,546(3)	30 Zn zinco 65,38(2)	31 Ga gálio 69,723	32 Ge germânio 72,630(8)	33 As arsênio 74,922	34 Se selênio 78,971(8)	35 Br bromo 79,904	36 Kr criptônio 83,798(2)
37 Rb rubídio 85,468	38 Sr estrôncio 87,62	39 Y ítrio 88,906	40 Zr zircônio 91,224(2)	41 Nb nióbio 92,906	42 Mo molibdênio 95,95	43 Tc tecnécio [97]	44 Ru rutênio 101,07(2)	45 Rh ródio 102,91	46 Pd paládio 106,42	47 Ag prata 107,87	48 Cd cádmio 112,41	49 In índio 114,82	50 Sn estanho 118,71	51 Sb antimônio 121,76	52 Te telúrio 127,60(3)	53 I iodo 126,90	54 Xe xenônio 131,29
55 Cs césio 132,91	56 Ba bário 137,33	57 a 71	72 Hf háfnio 178,486(6)	73 Ta tântalo 180,95	74 W tungstênio 183,84	75 Re rênio 186,21	76 Os ósmio 190,23(3)	77 Ir irídio 192,22	78 Pt platina 195,08	79 Au ouro 196,97	80 Hg mercúrio 200,59	81 Tl tálio 204,38	82 Pb chumbo 207,2	83 Bi bismuto 208,98	84 Po polônio [209]	85 At astato [210]	86 Rn radônio [222]
87 Fr frâncio [223]	88 Ra rádio [226]	89 a 103	104 Rf rutherfordio [267]	105 Db dúbnio [268]	106 Sg seabórgio [269]	107 Bh bóhrio [270]	108 Hs hássio [269]	109 Mt meitnério [277]	110 Ds darmstádio [281]	111 Rg roentgênio [282]	112 Cn copernício [285]	113 Nh nihônio [286]	114 Fl fleróvio [290]	115 Mc moscóvio [290]	116 Lv livermório [293]	117 Ts tennesso [294]	118 Og oganesônio [294]
www.tabelaperiodica.org																	
			57 La lantânio 138,91	58 Ce cério 140,12	59 Pr praseodímio 140,91	60 Nd neodímio 144,24	61 Pm promécio [145]	62 Sm samário 150,36(2)	63 Eu europio 151,96	64 Gd gadolínio 157,25(3)	65 Tb térbio 158,93	66 Dy disprósio 162,50	67 Ho hólmio 164,93	68 Er érbio 167,26	69 Tm túlio 168,93	70 Yb itérbio 173,05	71 Lu lutécio 174,97
			89 Ac actínio [227]	90 Th tório 232,04	91 Pa protactínio 231,04	92 U urânio 238,03	93 Np neptúnio [237]	94 Pu plutônio [244]	95 Am amerício [243]	96 Cm cúrio [247]	97 Bk berquélio [247]	98 Cf califórnio [251]	99 Es einstênio [252]	100 Fm fêrmio [257]	101 Md mendelévio [258]	102 No nobélio [259]	103 Lr laurêncio [262]



Este QR Code dá acesso gratuito a centenas de vídeos e imagens sobre os elementos químicos.