



OLIMPÍADA PERNAMBUCANA DE QUÍMICA

Coordenação da Olimpíada Pernambucana de Química (OPEQ)
2º Fase: Olimpíada Pernambucana de Química

MODALIDADE B: 2º e 3º ANO

Q.1 (5.30) - Calcário é uma rocha sedimentar que apresenta como principal constituinte o carbonato de cálcio (CaCO_3). Uma amostra contendo 10 g desse material foi completamente consumida por 500 mL de uma solução 0,40 mol/L de ácido clorídrico. O excesso desse ácido foi completamente neutralizado com 200 mL de uma solução 0,20 mol/L de hidróxido de sódio (NaOH). Qual o percentual de CaCO_3 no calcário? Dados: C = 12 g/mol; O = 16 g/mol; Ca = 40 g/mol. A resposta deve ser um número inteiro mais próximo, compreendido entre 00 e 99. Escreva no gabarito a sua resposta.

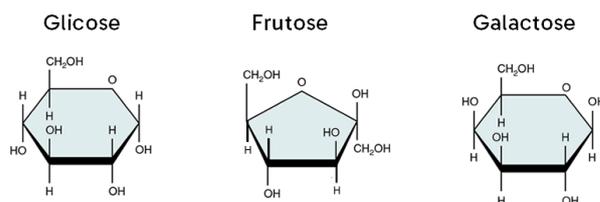
Q.2 (5.30) - 0,611g de uma liga contendo Al e Mg é dissolvida e tratada para evitar interferências por outros constituintes da liga. Em seguida o alumínio e magnésio são precipitados usando 8-hidroxiquinolina, fornecendo um precipitado misto de $\text{Al}(\text{C}_9\text{H}_6\text{NO})_3$ e $\text{Mg}(\text{C}_9\text{H}_6\text{NO})_2$ que pesa 7,815 g. A calcinação do precipitado converte-o em uma mistura de Al_2O_3 e MgO , que pesa 1,002 g. Calcule a % (m/m) de Al na liga. Dado: MM $\text{Al}(\text{C}_9\text{H}_6\text{NO})_3 = 459,45$ g/mol; MM Al = 26,98 g/mol; MM $\text{Mg}(\text{C}_9\text{H}_6\text{NO})_2 = 312,61$ g/mol; MM Mg = 24,305 g/mol; MM $\text{MgO} = 40,304$ g/mol; MM $\text{Al}_2\text{O}_3 = 101,96$ g/mol. A resposta deve ser um número inteiro mais próximo, compreendido entre 00 e 99. Escreva no gabarito a sua resposta.

Q.3 (4.30) - O etano em condições normais de temperatura e pressão é um gás incolor e sem cheiro. Uma forma deste composto orgânico ser obtido é pela reação química não balanceada entre o gás etino e o gás hidrogênio: $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$. Considerando uma temperatura de 25°C. Qual o valor da entalpia padrão da reação (ΔH^0_r) e a entropia associada à reação (ΔS^0_r). Considere que os valores de entalpia de formação das espécies $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$, $\text{H}_2(\text{g})$ e $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ são +226,73 kJ/mol; 0 kJ/mol e -84,68 kJ/mol, respectivamente. Também considere que os valores da entropia molar das espécies $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$,

$\text{H}_2(\text{g})$ e $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ são 200,94 J/K.mol, 130,68 J/K.mol e 229,60 J/K.mol, respectivamente.

- a) () +165,5 KJ e +116,3 J.K⁻¹
b) () -662,8 KJ e -465,4 J.K⁻¹
c) () + 165,5 KJ e - 116,3 J.K⁻¹
d) () -165,5 KJ e -116,3 J.K⁻¹
e) () -311,41 KJ e -232,7 J.K⁻¹

Q.4 (3.30) - Para evocar o sabor, as moléculas devem interagir com receptores específicos sensíveis a elas. Em nossa boca, esses receptores estão espalhados por toda a língua. O ser humano é capaz de perceber apenas alguns sabores que as moléculas podem imprimir: doce, salgado, azedo, amargo e umami. A seguir estão representadas algumas moléculas que conferem o sabor doce aos alimentos.



Sabe-se que todos os compostos que apresentam sabor doce possuem um centro eletronegativo ligado ao hidrogênio. Além disso, na boca, essas estruturas estão dissolvidas em água. São feitas as seguintes afirmativas

- (I) Glicose, frutose e galactose são biomoléculas classificadas como lipídeos.
(II) A interação entre essas moléculas e a água se dá por ligação de hidrogênio.
(III) Glicose, frutose e galactose são isômeros entre si.
(IV) Os grupos hidroxila das moléculas de glicose, frutose e galactose pertencem a função fenol.
(V) A fórmula mínima da glicose é CH_2O .
Estão corretas:

- a) () Apenas as afirmativas II, III e V
- b) () Apenas as afirmativas I, II e IV
- c) () Apenas as afirmativas I, II e III
- d) () Apenas as afirmativas II, III e IV
- e) () Apenas as afirmativas II e V

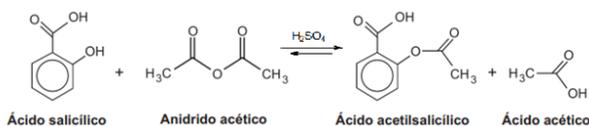
Q.5 (2.40) - Sobre o etanol, marque a alternativa correta

- a) () A fórmula estrutural do etanol mostra que sua geometria é tetraédrica quando se olha para os carbonos como átomo central, e angular quando se olha para o oxigênio como átomo central.
- b) () O etanol e o acetaldeído são isômeros de função
- c) () O etanol é formado por dois átomos de carbono, um átomo de oxigênio e cinco átomos de hidrogênio.
- d) () O etanol é miscível em H₂O. Portanto tem moléculas polares que são miscíveis apenas com substâncias que têm moléculas polares.
- e) () os carbonos do etanol têm hibridização sp²

Q.6 (2.40) - O nitrato de amônia (NH₄NO₃), um sal sólido à temperatura ambiente, explode se entrar em combustão na presença de certas impurezas, à alta temperatura, produzindo os gases oxigênio, nitrogênio e água em estado gasoso. Sobre a equação química após balanceada com os menores coeficientes de números inteiros, da reação descrita no texto, é correto afirmar que:

- a) () No balanceamento o coeficiente do nitrato de amônio é 4
- b) () A soma total dos coeficientes é 5.
- c) () No balanceamento o coeficiente do nitrogênio é 1
- d) () No balanceamento o coeficiente da água é 2
- e) () No balanceamento o coeficiente do oxigênio é 1

Q.7 (3.30) - a aspirina é o nome comercial para o ácido Acetilsalicílico (AAS). Essa fantástica substância pode ser formada a partir da reação entre o ácido salicílico e o anidrido acético, representada a seguir:



Sabendo-se que a constante de ionização ácido salicílico é $1,1 \times 10^{-3}$. Considere uma solução formada ao se dissolver um comprimido de aspirina, que ofereça em sua dissolução a formação de 0,5 g do ácido salicílico, em água suficiente para formar 100 mL de solução. Considere também a ionização deste ácido, sem interferências por outras substâncias. Julgue os itens a seguir: Dados: C=12,0 g/mol, H= 1,0 g/mol, O=16,0 g/mol.

I. Na estrutura molecular do ácido acetilsalicílico (AAS) estão presentes as funções orgânicas oxigenadas éster e ácido carboxílico; II. Na estrutura molecular do ácido acetilsalicílico(AAS) encontramos 3 carbonos primários;

III. A reação de síntese da aspirina ocorre em meio ácido, tendo o ácido sulfúrico como catalisador;

IV. O pH da solução formada pela dissolução relatada na questão é de 2,2;

V. O grau de ionização do ácido salicílico na solução formada pela dissolução relatada na questão é de aproximadamente 16%.

Estão corretos:

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

Q.8 (3.30) - Diante das necessidades básicas de saúde e bem-estar da população, um químico atua fortemente em setores de garantia e controle de qualidade, atestando que insumos essenciais do nosso cotidiano, como a água, atendam aos requisitos das legislações vigentes. Por exemplo: A fluoretação da água funciona como suplementação nutricional do alimento a fim de prevenir a formação de cáries dentárias na população. O fluoreto de sódio (NaF) é um sal utilizado para esse fim e, dissolvido em água, a sua concentração não deve ultrapassar 2 ppm em água potável, conforme legislação; Análises como a dureza da água apontam que pode haver formação de incrustações no interior das tubulações, especialmente de caldeiras, causando rompimentos e acidentes; Em alguns casos, tratamentos alternativos, além da cloração, podem ser utilizados para a sanitização da água.

Sobre o tema, Julgue as afirmações a seguir:

I. A concentração de íons fluoreto presentes na solução é superior a 0,05 mmol/L em uma solução que possui a concentração máxima de fluoreto de sódio permitida pela legislação;

II. A dissociação do fluoreto de sódio forma íons que são responsáveis pela dureza da água. Logo, a concentração do fluoreto de sódio é controlada a fim de evitar incrustações no sistema de distribuição de água;

III. A hidrólise do fluoreto de sódio, alcalina, pode neutralizar o efeito da hidrólise do sulfato de alumínio adicionado em etapas anteriores do tratamento de água.

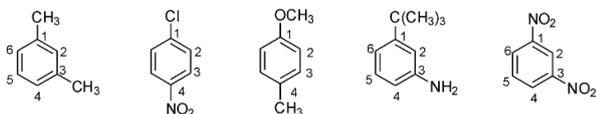
IV. O ozonização e a aplicação da radiação ultravioleta são alternativas para a sanitização da água: esta, destruindo o material genético dos microorganismos; aquela, promovendo a reação de redução da matéria orgânica presente.

São verdadeiros os itens:

- a) () III e IV

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

Q.9 (4.30) - Os quatro derivados benzênicos dissubstituídos representados abaixo são substratos para a substituição eletrofílica aromática (SEAr).



Considerando-se uma reação de monobromação utilizando Br₂/FeBr₃ em condições apropriadas, a cada caso, indique, da esquerda para a direita, qual a posição em que o átomo de bromo será introduzido majoritariamente.

- a) () 5, 3, 3, 4, 4
 b) () 6, 3, 2, 2, 4
 c) () 6, 2, 2, 5, 2
 d) () 2, 2, 3, 6, 5;
 e) () 6, 2, 2, 4, 5

Q.10 (4.30) - Um dos parâmetros que indica a eficiência de uma ETE (estação de tratamento de esgotos) é a DBO (Demanda bioquímica de oxigênio) que pode ser entendida como a quantidade de oxigênio molecular necessária para a oxidação da matéria orgânica por meio da ação de bactérias. Dada a reação química não balanceada para a oxidação da glicose:

$C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ Assinale a alternativa que apresente corretamente o valor teórico esperado para a DBO na degradação de uma solução 500 ppm de glicose.

- a) () 177,77 mg · mL⁻¹
 b) () 1066,66 g · mL⁻¹
 c) () 266,66 g · mL⁻¹
 d) () 133,33 mg · mL⁻¹
 e) () 533,33 mg · mL⁻¹

Q.11 (2.40) - Qual o volume máximo de gás liberado por um extintor de incêndio contendo 8,8 kg de CO₂ a uma temperatura de 35 °C ao nível do mar?

Dados: R = 8314,5 Pa dm³/K.mol; R = 0,082 atm. L/mol.K; 1 atm = 1,013x 10⁵ Pa; massas atômicas (u.m.a): C = 12; O = 16; C = 6; O = 8

- a) () 0,5 m³
 b) () 547 L
 c) () 50m³
 d) () 5 m³
 e) () 512 m³

Q.12 (2.40) - Através de técnicas criogênicas podem ser alcançadas temperaturas muito baixas, tornando possível condensar o hidrogênio gasoso (em torno de -253°C), obtendo-se assim hidrogênio líquido. Desta forma, uma maior quantidade de hidrogênio pode ser

armazenada e transportada. Quanto o hidrogênio retorna do estado líquido para o estado gasoso ocorre o rompimento de

- a) () Ligações de hidrogênio.
 b) () Ligações covalentes.
 c) () Interações íon-íon.
 d) () Forças de London.
 e) () Ligações metálicas.

Q.13 (3.30) - Os polímeros denominados de biodegradáveis são materiais que se degradam pela ação de microorganismos naturais como bactérias, fungos e algas, se estiverem em condições favoráveis de biodegradação podem ser consumidos em semanas ou meses. Referente a temática de polímeros julgue as afirmações abaixo:

I) Os polímeros biodegradáveis podem se integrar a natureza de forma mais limpa, sofrendo completa mineralização (CO₂ e H₂O) em aerobiose, sem prejudicar o ambiente;

II) O Poli(etileno tereftalato) ou PET é um polímero de fonte petroquímica e pode ser facilmente biodegradado já que é um poliéster;

III) Os polímeros assumem um papel fundamental na indústria de processamento de alimentos, pois são responsáveis pelo desenvolvimento de embalagem, a qual atua como uma barreira física que impede que o meio externo esteja em contato com o produto.

IV) Os materiais plásticos são confeccionados por polímeros petroquímicos, e sua biodegradação é comprometida devido à natureza química de suas ligações.

Estão corretas:

- a) () Apenas a afirmação I
 b) () Apenas as afirmações I e IV
 c) () Apenas as afirmativas I, III
 d) () Todas as afirmativas
 e) () Apenas a afirmação III

Q.14 (3.30) - A cal, bastante utilizada na construção civil, pode ser obtida através da decomposição térmica do carbonato de cálcio de acordo com a reação: $CaCO_{3(s)} \rightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$ O quadro abaixo apresenta os valores da entalpia de formação e da entropia das substâncias envolvidas nessa reação, a 25°C. Dado as massas atômicas C= 12g/mol; Ca= 40 g/mol; O=16g/mol

Substância	Entalpia de formação (ΔH_f°)	Entropia
CaCO ₃	- 1207 kJ/mol	92,9 J/(K.mol)
CaO	- 635 kJ/mol	39,8 J/(K.mol)
CO ₂	- 393,5 kJ/mol	213,7J/(K.mol)

Com base na reação e no quadro, julgue as afirmativas abaixo:

(I) A reação de decomposição do CaCO₃ ocorre com absorção de 178,5 kJ/mol

(II) A reação ocorre com aumento da desordem.

(III) Para que essa reação ocorra espontaneamente, a temperatura deve ser superior a 839°C.

(IV) Considerando rendimento de 100%, é necessário decompor uma tonelada de calcário, contendo 80% de CaCO_3 , para obter 560 kg de CaO .

(V) Cada quilograma de CaCO_3 decomposto na formação da cal libera 1785 kJ de calor do sistema. Estão corretas:

- a) Apenas as alternativas II, III e IV
- b) Apenas as alternativas I, III e V
- c) Apenas as alternativas I, II e III
- d) Apenas I e II
- e) Apenas I e IV

Q.15 (2.40) - clorato de magnésio é utilizado como desfolhante na cultura do algodão, principalmente nos casos em que se efetua a colheita mecânica, facilitando assim a colheita do algodão limpo. Para sua obtenção em laboratório, faz-se reagir ácido clórico com magnésio de acordo com a reação não balanceada: $\text{HClO}_3 \text{ (aq)} + \text{Mg} \text{ (s)} \rightarrow \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 \text{ (aq)} + \text{H}_2 \text{ (g)}$. A quantidade de elétrons de valência aparecem nas estruturas do HClO_3 e ClO_3^- é:

- a) 8
- b) 16
- c) 26
- d) 10
- e) 28

Q.16 (2.40) - Substancias simples são aquelas formadas por um único tipo de elemento. Uma vez que em sua estrutura as ligações são formadas entre átomos semelhantes, não há diferença de eletronegatividade entre eles, sendo assim, não se formam polos e a molécula é classificada como apolar. No entanto, existem algumas exceções, qual das substancia simples abaixo NÃO é apolar e qual o motivo dela fugir a regra?

- a) Carbono diamante, C(diamante), devido à sua dureza
- b) Ozônio, O_3 , devido à sua geometria angular
- c) Fósforo branco, P_4 , devido à sua cor
- d) Carbono grafite, C(grafite), devido à sua condutibilidade
- e) Oxigênio, O_2 , devido ao seu potencial de oxidação

Q.17 (3.30) - Um químico realizou uma titulação para determinar a concentração de ácido acético no vinagre empregando como titulante o NaOH . Diga qual o procedimento correto para proceder essa quantificação.

- a) Utilizar um indicador que mude de cor em pH ácido para obter um erro menor nos resultados
- b) Realizar replicatas da titulação e determinar o volume médio, pois cada procedimento individual está sujeito a erros
- c) Adicionar o indicador ácido-base antes de iniciar a titulação e verificar a mudança de

cor que corresponderá ao ponto de equivalência

- d) Para o preparo das soluções devemos ser usada vidrarias de maior precisão (pipeta, Erlenmeyer, bureta e o balão volumétrico).
- e) Para o preparo das soluções devemos ser usada vidrarias de maior precisão (pipeta, proveta, bureta e o balão volumétrico).

Q.18 (3.30) - O soro caseiro é uma solução aquosa de açúcar e sal utilizada para combater a desidratação. No preparo, deve dissolver 0,35 g de cloreto de sódio (NaCl) e 0,2 g de sacarose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) em 100 mL de água. Admitindo o cloreto de sódio completamente dissociado e desprezando a variação de volume, julgue as afirmativas abaixo:

Dados as massas atômicas: Na= 23; Cl= 35,5; C= 12; H=1; O=16.

$$R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

(I) A pressão osmótica de uma solução molecular é a mesma de uma solução iônica, desde que a concentração molar de ambas seja a mesma.

(II) A solução apresenta pressão osmótica equivalente a 3,2 atm, a 37°C

(III) Como a pressão osmótica do sangue humano é 7,8 atm a 37 °C, o soro é hipotônico em relação ao sangue.

(IV) O soro tem temperatura de ebulição menor que 100 °C devido ao efeito ebullioscópico.

(V) Os efeitos coligativos dependem exclusivamente da concentração de partículas do soluto dispersas e independem de sua natureza.

Estão corretas:

- a) Apenas as afirmativas II, III e V
- b) Apenas as afirmativas III e IV
- c) Apenas as afirmativas II e III
- d) Apenas as afirmativas I, II e III
- e) Apenas as afirmativas I, III e IV

Q.19 (3.30) - Para estudar a velocidade da reação não balanceada seguir,

$\text{HgCl}_2 \text{ (aq)} + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} \text{ (aq)} \rightarrow \text{Cl}^- \text{ (aq)} + \text{CO}_2 \text{ (g)}$
 + $\text{Hg}_2\text{Cl}_2 \text{ (s)}$, foram realizados cinco experimentos que diferiram apenas pela concentração dos reagentes utilizados. A velocidade da reação foi medida em função do número de mols de Hg_2Cl_2 que precipita por litro de solução por minuto. Os dados obtidos foram:

Experimento	$[\text{HgCl}_2]$ (mol/L)	$[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]$ (mol/L)	Velocidade (mol/L.min)
1	0,100	0,15	$1,8 \cdot 10^{-5}$
2	x	0,10	$9,0 \cdot 10^{-6}$
3	0,050	0,30	$3,6 \cdot 10^{-5}$
4	0,150	0,25	y
5	0,100	0,30	$0,72 \cdot 10^{-4}$

A partir das informações apresentadas no quadro, julgue as afirmativas abaixo:

(I) Com base nesses experimentos podemos afirmar que a lei de velocidade para a reação é $v = k [\text{HgCl}_2] [\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]_2$.

(II) O valor numérico da constante de velocidade da reação k é igual a $8 \cdot 10^{-2}$.

(III) y corresponde a $7,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$.

(IV) x corresponde a $1,125 \cdot 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$.

(V) A reação ocorre em uma única etapa.

Estão corretas:

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

Q.20 (4.30) - Considere dois balões de vidro conectados por uma torneira. Um dos balões tem capacidade de 0,250 L e contém argônio a uma pressão de $66,5 \cdot 10^3 \text{ Pa}$, o outro, com capacidade de 0,450 L contém hélio a uma pressão de $126,4 \cdot 10^3 \text{ Pa}$. A torneira foi aberta, assumindo que não houve variação na temperatura, analise as afirmativas abaixo:

I. A pressão parcial do argônio será maior que a do hélio após a abertura da torneira.

II. A pressão total do sistema após a abertura será aproximadamente 105.000 Pa .

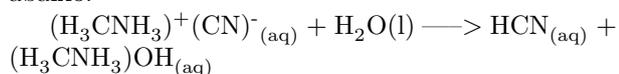
III. Após a abertura da torneira, volume parcial do gás hélio será de 0,542 L.

IV. A transformação gasosa foi do tipo isotérmica.

Sobre as afirmativas acima, estão corretas:

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

Q.21 (4.30) - Todos os sais ao entrar em contato com a água sofrem dissociação em maior ou menor grau. Em alguns casos, após a dissociação, cátion e/ou ânion do sal pode reagir com a água. Essa reação denomina-se hidrólise salina. Considere a hidrólise salina do $[\text{H}_3\text{CNH}_3]\text{CN}$ representada pela reação abaixo:



Sabendo que o HCN possui $K_a = 5 \cdot 10^{-10}$ e o $(\text{H}_3\text{CNH}_3)\text{OH}$ possui $K_b = 5 \cdot 10^{-4}$, julgue as afirmativas abaixo a 25°C : (Dados: $K_w = 1 \cdot 10^{-14}$)

(I) Na dissociação em água do composto $[\text{H}_3\text{CNH}_3]\text{CN}$, se obtém uma solução alcalina.

(II) A constante de hidrólise, K_h , do sal é igual a 0,04.

(III) O acréscimo de HCN modificaria o valor numérico da constante de equilíbrio.

(IV) Como o pK_a do ácido é menor que o pK_b da base, a hidrólise resulta um meio com propriedades ácidas.

(V) A retirada de HCN desloca o equilíbrio para a direita de acordo com o princípio de Le Chatelier.

Estão corretas:

- a) () Apenas as alternativas II e V
- b) () Apenas as alternativas I, II e IV
- c) () Apenas as afirmas I, II e V
- d) () Apenas as afirmativas I e V
- e) () Apenas as afirmativas I, II e III

Q.22 (3.30) - A maior parte das reações químicas são acompanhadas de variação energética. Um estado energético de partículas como átomos e moléculas pode ser caracterizado pelos parâmetros: entalpia, entropia e energia livre. Com base em seu conhecimento acerca de termoquímica, julgue as afirmativas a seguir:

(I) Variação de entropia do sistema sendo positiva, garante que o processo seja espontâneo.

(II) Durante a vaporização da água, $\Delta S > 0$.

(III) Quanto mais desorganizado for o sistema, maior será sua entropia.

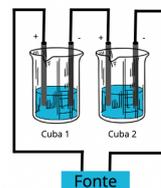
(IV) Uma reação ocorrerá de maneira espontânea se $\Delta S > 0$ e $\Delta H < 0$.

(V) Uma reação em que ΔH é positivo e ΔS assumem valor menor que zero apresenta $\Delta G < 0$.

Estão corretas:

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

Q.23 (3.30) - Considere duas cubas eletrolíticas conectadas em série e ligadas a uma fonte durante certo intervalo de tempo. A cuba 1 contém solução aquosa de sulfato de cobre II (CuSO_4) e na cuba 2 contém cloreto de ferro III (FeCl_3). Neste intervalo de tempo, o cátodo da cuba 1 aumentou $15,875 \text{ g}$ em massa de cobre metálico enquanto que na cuba 2 observou-se a formação de um gás no ânodo. Qual o volume, em litro, desse gás que poderá ser recolhido no ânodo a 20°C e 1 atm ? Dados: Massas molares: $\text{H} = 1 \text{ g/mol}$; $\text{S} = 32 \text{ g/mol}$; $\text{Cl} = 35,5 \text{ g/mol}$; $\text{Cu} = 63,5 \text{ g/mol}$; $\text{Fe} = 55,8 \text{ g/mol}$ Constante universal dos gases: $0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$



- a) () 6 L
- b) () 18 L
- c) () 0,4 L
- d) () 24 L
- e) () 12 L

Q.24 (2.40) - Considere os seguintes átomos: $\text{Li}(Z=3)$, $\text{N}(Z=7)$, $\text{F}(Z=9)$, $\text{Rb}(Z=37)$ e $\text{Cs}(Z=55)$. Qual a ordem crescente da primeira energia de ionização.

- a) () $\text{Cs} < \text{N} < \text{Rb} < \text{Li} < \text{F}$

- b) () $F < Rb < Li < Cs < N$
 c) () $F < Cs < N < Li < Rb$
 d) () $Rb < F < Cs < N < Li$
 e) () $Cs < Rb < Li < N < F$

Q.25 (3.30) - Ésteres de aroma são utilizados pela indústria alimentícia para conferir aromas característico de frutas a diversos alimentos. São, por isso, classificados como flavorizantes. Observe o quadro apresentado abaixo:

Nome do éster	Aroma	Fórmula química
Acetato de isoamila	Banana	$CH_3COO(CH_2)_2CH(CH_3)_2$
Butanoato de etila	Abacaxi	$CH_3(CH_2)_2COOCH_2CH_3$
Etanoato de propila	Pera	$CH_3COOCH_2CH_2CH_3$
Benzoato de metila	Kiwi	$C_6H_5COOCH_3$
Formiato de isobutila	Framboesa	$HCOOCH_2CH(CH_3)_2$

Sobre os ésteres representados no quadro são feitas as seguintes afirmativas:

I- O éster característico do flavorizante de banana tem cadeia carbônica normal e saturada.

II- O aroma do flavorizante de kiwi pode ser obtido pela reação de esterificação entre o ácido benzoico e álcool metílico.

III- Na molécula do acetato de isoamila há a presença de um carbono quiral

IV- No Benzoato de metila há sete carbonos com hibridização sp^2 e um com hibridização sp^3

V- Os ésteres dos flavorizantes de pera e framboesa são isômeros entre si.

Estão corretas:

- a) () Apenas as afirmativas II, IV e V
 b) () Apenas as afirmativas II e IV
 c) () Apenas as afirmativas I, II, e V
 d) () Apenas as afirmativas IV e V
 e) () Apenas as afirmativas II, III e IV

Q.26 (4.30) - Um elemento X ocorre na forma de moléculas diatômicas, X_2 , com massas 70, 72 e 74 e abundâncias relativas na razão de 9:6:1, respectivamente. Com base nessas informações, analise as afirmações abaixo:

I. O elemento X possui apenas 3 isótopos.

II. A massa atômica média desse elemento é 36.

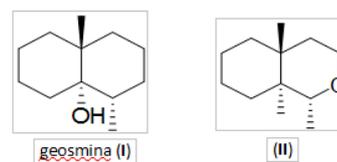
III. Esse elemento possui um isótopo de massa 35 com abundância de 75%.

IV. Esse elemento é o cloro.

Estão CORRETAS as afirmativas

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

Q.27 (2.40) - geosmina (I) é a molécula orgânica responsável pelo agradável “cheirinho” de terra molhada que sentimos quando chove. No solo, essa substância é produzida por algumas bactérias do gênero *Streptomyces*; já na água, sua produção ocorre por cianobactérias.



A seguir, são feitas algumas afirmações:

I- A geosmina (I) apresenta mais carbonos primários que a substância (II)

II- São possíveis 8 estereoisômeros para a geosmina (I).

III- A substância II é um isômero constitucional da geosmina (I)

IV- A substância II é um isômero de posição da geosmina (I).

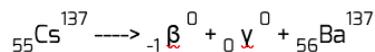
Estão corretas:

- a) () Apenas a sentença II
 b) () Todas as afirmações
 c) () Apenas as sentenças I e IV
 d) () Apenas as sentenças II e III
 e) () Apenas a sentença III

Q.28 (2.40) - A acroleína, de cheiro acre e irritante aos olhos, presente na fumaça, tem fórmula $H_2C=CHCHO$. Assinale a alternativa correta.

- a) () Sua cadeia é heterogênea e insaturada.
 b) () O composto apresenta apenas 1 ligação pi.
 c) () Apresenta 6 ligações sigma.
 d) () O ângulo entre carbono 1, hidrogênio e oxigênio é 180° .
 e) () Todos os carbonos estão hibridizados em sp^2 .

Q.29 (3.30) - O isótopo radioativo césio-137 foi o agente químico responsável pelo maior acidente radioativo fora de uma usina nuclear no mundo. Em setembro de 1987 uma cápsula contendo esse elemento foi aberta, contaminando centenas de pessoas em Goiânia. Esse isótopo sofre decaimento beta convertendo-se no isótopo bário-137, conforme representado a seguir.



A partir de uma amostra contendo 20 mg de Cs-137, observa-se que ao longo de 120 anos são formado 18,75 mg de Ba-137. Considerando as seguintes afirmativas: I- O tempo necessário para que metade da massa inicial de Cs-137 sofra decaimento beta é de 30 anos.

II- Após 60 anos o césio-137 será completamente desintegrado.

III- A radiação beta equivale a elétrons emitidos de núcleos de átomos instáveis.

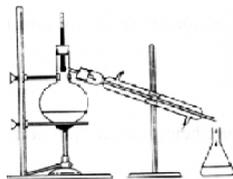
IV- Beta e gama são exemplos de emissões radioativas de natureza puramente eletromagnética, uma vez que não possuem massa.

V- Quanto maior a meia-vida de uma substância, mais rápido ela será desintegrada.

Estão corretas:

- a) () Apenas as afirmativas I, II e III
- b) () Apenas as afirmativas I e III
- c) () Apenas as afirmativas I, II e IV
- d) () Apenas as afirmativas I e IV
- e) () Todas as afirmativas

Q.30 (2.40) - Analise a figura abaixo, e complete o texto abaixo com os termos corretos, respectivamente.



A destilação _____ é um processo de separação que se baseia na _____ dos componentes de uma mistura. A solução é aquecida, ocorrendo a vaporização apenas da fase que possui menor _____. O

vapor, ao ser expulso do _____, dirige-se para o _____, que é refrigerado com água corrente. O vapor resfriado é condensado e então o líquido é coletado.

- a) () Simples; temperatura de condensação; temperatura de condensação; balão de fundo redondo; condensador de bolas.
- b) () Fracionada; temperatura de ebulição; temperatura de ebulição; balão volumétrico; condensador.
- c) () Simples; temperatura de ebulição; temperatura de ebulição; balão de fundo redondo; condensador.
- d) () Por arraste de vapor; temperatura de evaporação; massa molar; balão de fundo chato; coluna de vigreux.
- e) () simples; temperatura de fusão; temperatura de fusão; balão de kildare; coluna de destilação.