

PROVA DE QUÍMICA**BACHAREL****Questão 38****Resposta esperada**

a) Não. As proteínas do leite da Casa do Espelho são compostas de D-aminoácidos. Estes são incompatíveis com os L-aminoácidos das enzimas reais (necessárias para degradar o leite) dos mamíferos.

(valor: 3,0 pontos)

b) Preparar a solução dos enantiômeros da lactose utilizando preferencialmente o solvente empregado na fase móvel. A concentração típica gira em torno de 100mg/L de cada espécie, mas outras concentrações também podem ser utilizadas.

A introdução da amostra no cromatógrafo líquido de alta eficiência (HPLC) pode ser feita por meio de alças de amostragem (*loop*), utilizando-se volumes de solução na faixa de 5 a 500 μ L.

A separação pode ser feita a 25°C (ou temperatura ambiente), e a eluição pode ser isocrática. Deve-se utilizar uma coluna quiral.

A escolha da fase móvel vai depender da natureza da coluna quiral utilizada. A fase móvel deve ser filtrada e degaseificada antes de ser introduzida na coluna. A vazão típica da fase móvel situa-se entre 0,5 e 2 mL/min.

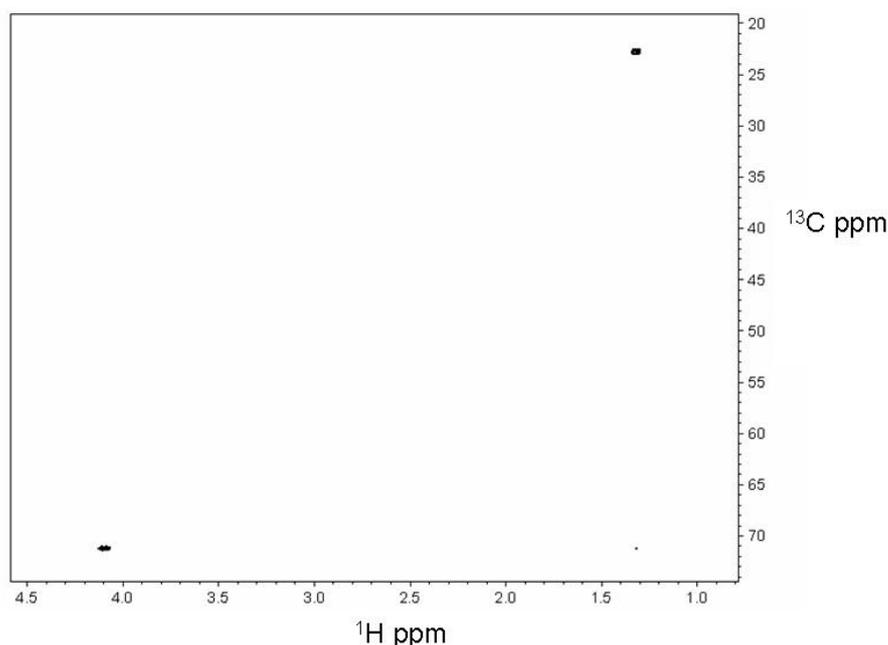
A detecção pode ser realizada por meio de um detector de índice de refração ou por um detector com arranjo de diodos (*diode arrays*), entre outros.

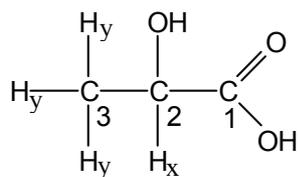
São exemplos de colunas quirais: Chiralpak AD-H [amilose tris (3,5-dimetilfenilcarbamato)], HSA (so-roalbumina humano), entre outras. As fases estacionárias quirais são frequentemente baseadas em polissacarídeos, proteínas e antibióticos macrocíclicos.

São exemplos de fases móveis: mistura de hexano, etanol e ácido trifluoroacético, para a coluna Chiralpak AD-H, mistura de água e acetonitrila, em presença de tampão apropriado, para a coluna de HSA, entre outras.

(valor: 4,0 pontos)

c)





Ácido Láctico

C1 = 185 ppm

C2 = 72 ppm

C3 = 22 ppm

H_y = 1,3 ppm

H_x = 4,1 ppm

(valor: 3,0 pontos)

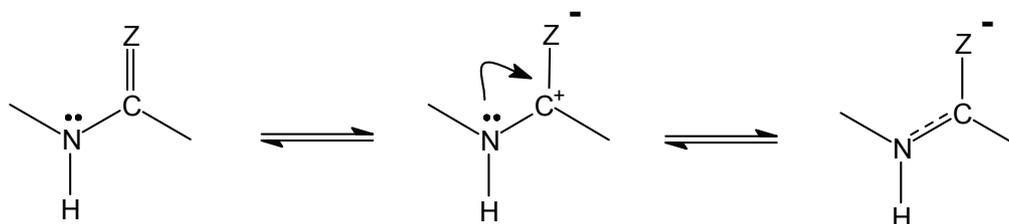
Questão 39

Resposta esperada

a) Os elementos oxigênio e enxofre situam-se, respectivamente, no 2º e 3º períodos da Tabela Periódica, portanto, o enxofre possui um raio atômico maior que o oxigênio. Consequentemente, o comprimento da ligação CS (tiocarbonila; tipicamente 1,6 Å) é maior que o da ligação CO (carbonila; tipicamente 1,36 Å).

(valor: 3,0 pontos)

b) O caráter de dupla da ligação peptídica deve-se à deslocalização do par de elétrons do nitrogênio, o que pode ser visualizado pelas estruturas de ressonância abaixo.



Z = O, S

Portanto, o caráter de dupla na ligação peptídica vem da assistência do par de elétrons do nitrogênio à carga positiva do carbono da ligação CZ. Neste contexto, apesar de o oxigênio ser mais eletronegativo que o enxofre, o que favoreceria a ligação C⁺-Z⁻, o menor comprimento da ligação CO favorece a formação da dupla ligação C=O (menor carga positiva no carbono da carbonila). Assim, a substituição CO por CS favorece o caráter de dupla da ligação peptídica.

(valor: 4,0 pontos)

c) O diagrama de contorno do orbital molecular de menor energia é localizado no átomo de enxofre do Tio-Imreg porque possui contribuição, essencialmente, do(s) orbital(is) de caroço (1s e 2s) do enxofre. Já o diagrama de contorno do orbital molecular de maior energia do Tio-Imreg é deslocalizado sobre boa parte desse tripeptídeo, porque é formado pela contribuição de vários orbitais atômicos.

(valor: 3,0 pontos)

Questão 40**Resposta esperada**

a) Mg^{2+} , pois é o que possui menor raio e maior carga, favorecendo a razão e/r .

(valor: 3,0 pontos)

b) O N_2 gasoso livre não possui modos ativos no infravermelho, pois não há variação do momento de dipolo durante a vibração molecular. O aparecimento de um pico no infravermelho, quando o N_2 está adsorvido nessas zeólitas, indica que ocorreu uma interação com a superfície da zeólita, gerando uma nova entidade química detentora de um valor não nulo do vetor momento de dipolo elétrico.

(valor: 4,0 pontos)

c) O deslocamento para o vermelho indica que a diferença de energia entre os orbitais moleculares π e π^* diminuiu. Assumindo que os elétrons na ligação- π comportam-se como partículas livres numa caixa de largura igual à distância C=C, então a diferença de energia entre dois estados consecutivos é dada por:

$$\Delta E = \frac{(2n+1)h^2}{8mL^2}, \text{ onde } n \text{ é um número inteiro } (n = 1, 2, 3, \dots), h \text{ é a Constante de Planck, } m \text{ é a massa do elétron e } L \text{ é a largura da caixa. Assim, a diminuição da energia entre os orbitais } \pi \text{ e } \pi^* \text{ indica que ocorre um aumento da ligação carbono-carbono (enfraquecimento da ligação).}$$

(valor: 3,0 pontos)

QUÍMICO COM ATRIBUIÇÕES TECNOLÓGICAS**Questão 44****Resposta esperada**

a) O fenômeno de transferência de massa.

(valor: 2,0 pontos)

b) Baixo custo; elevada área superficial (300 a 1200 m²/g); característica hidrofóbica e/ou organofílica (ou afinidade pelo tolueno).

O procedimento pode ser realizado adicionando a mesma quantidade dos diferentes tipos de carvão ativado a erlenmeyers dotados de tampa, contendo a solução aquosa de tolueno na concentração em que este se encontra no efluente. A massa de carvão ativado não pode ser muito grande; o teste deve iniciar com uma massa pequena, pois, caso todo o tolueno seja adsorvido, não será possível diferenciar entre os diferentes tipos de carvão. Esses frascos devem estar todos na mesma temperatura e devem ser agitados para acelerar o processo de transferência de massas. Outro frasco isento de carvão, e contendo a mesma solução aquosa, também deve ser colocado no banho termostático como referência. Em intervalos de tempo determinados, uma alíquota da solução de cada frasco deve ser removida e filtrada para, então, ser analisada em espectrofotômetro UV visível com cubeta de quartzo, a qual deve ser completamente seca para evitar efeitos de diluição. Este procedimento deve ser repetido até que a absorbância da solução de cada frasco não varie mais com o tempo. O experimento deve ser realizado em triplicata. A solução final que apresentar a menor concentração de tolueno é a que contém o carvão ativado granular mais eficiente.

(valor: 4,0 pontos)

c) Região 1 – corresponde à zona saturada, isto é, a região imediatamente atrás da zona de adsorção.

Região 2 – corresponde à região ativa do leito onde a adsorção ocorre (zona de transferência de massa ou zona de adsorção).

Ponto 3 – representa o máximo de concentração que se pode admitir de soluto no efluente (ponto de ruptura). A partir desse ponto, o leito começa a perder a eficiência.

Ponto 4 – representa ponto de completa saturação do leito.

(valor: 4,0 pontos)

Questão 45

Resposta esperada

a) Quanto aos aspectos sociais, a vantagem da incorporação de catadores ao mercado formal de trabalho não pode ser desprezada. No que diz respeito à salubridade, os catadores não mais terão contato direto com o lixo, passando a trabalhar, protegidos, junto às esteiras. O aumento da produtividade alcançado, ao transformar-se em renda do chefe da família, dispensará a ajuda de crianças e idosos na composição da renda familiar. Dessa forma, a usina representa melhoria no quadro de emprego e renda e traz à taxação um setor que hoje faz a riqueza de muitos.

Esse processo de separação apresenta vantagens significativas em termos de produtividade em relação à *catação selvagem no lixão*. O uso de tecnologia adequada, com utilização de equipamentos simplificados e mão de obra intensiva, vem apresentando, em relação aos processos intensivos em capital, resultados alentadores em termos de economicidade e qualidade do produto final.

(valor: 3,0 pontos)

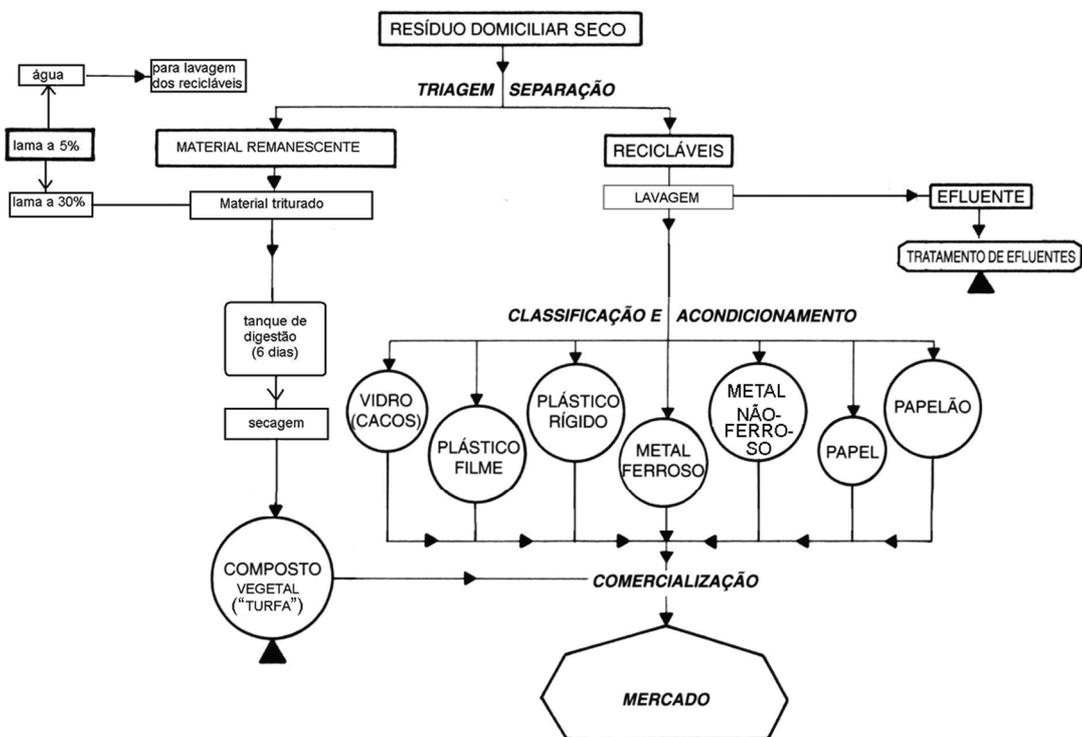
b) O aluno deve citar três entre as orientações a seguir.

- Os trabalhadores devem ser orientados a usar os equipamentos de proteção individual, tais como luvas, aventais, eventualmente óculos e máscaras de pó, importantes para resguardar a saúde dos trabalhadores.
- Os trabalhadores devem ser treinados quanto à operação dos equipamentos e às diversas funções que lhes cabe executar.
- Deve-se fazer a explanação do processo para o entendimento da importância de cada etapa para o resultado final e do processo como um todo para o benefício da sociedade e do meio ambiente.
- Os trabalhadores devem ser esclarecidos sobre os riscos das operações por eles realizadas, apresentando-se noções de saúde e higiene.
- Os trabalhadores devem ser orientados a não manter contato direto com o lixo.

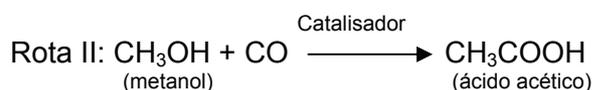
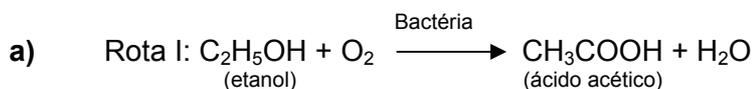
(Outras respostas adequadas também serão aceitas)

(valor: 3,0 pontos)

c)



(valor: 4,0 pontos)

Questão 46**Resposta esperada****(valor: 3,0 pontos)**

b) Pela reação química, 1 mol de etanol produz 1 mol de ácido acético. Tomando-se como base 30 L de solução, a massa de ácido produzida seria igual a 180 g, o que corresponde a 3 mols de ácido. Portanto, foram consumidos 3 mols (138 g) de etanol para a produção do ácido. Inicialmente há 276 g de etanol, o que corresponde a 6 mols. Portanto, a conversão é dada por: conversão (%) = (mols (massa) que reagiram/mols (massa) de alimentação) x 100 = 50 %

(valor: 4,0 pontos)

O aluno deverá indicar uma das vantagens e uma das desvantagens apresentadas a seguir.

c) Rota I

Vantagens: redução dos efeitos corrosivos; condições de operação suaves (temperatura, pressão); ocorrência da reação, geralmente, em soluções aquosas; redução das necessidades energéticas; reações químicas controladas sob condições de reação moderadas; mínimo impacto ambiental.

Desvantagens: baixa conversão; perda de reagentes (nem todo etanol consumido pelas bactérias transforma-se em ácido acético).

Rota II

Vantagens: conversões elevadas; perda mínima de reagentes; possibilidade de reciclagem do que não reagiu.

Desvantagens: problemas de corrosão; condições de operação mais severas; maior consumo de energia.

O processo Y tem vantagens sobre o processo X, pois apresenta uma conversão maior e condições de operação mais suaves.

(valor: 3,0 pontos)

LICENCIADO

Questão 50

Resposta esperada

a) **ABORDAGEM CONCEITUAL CONTEXTUALIZADA** - Os conteúdos impregnados da(s) realidade(s) do aluno demarcam o significado pedagógico da contextualização. A contextualização imprime significados e relevância aos conteúdos escolares.

É também um “meio” de possibilitar ao aluno uma educação para a cidadania concomitante à aprendizagem significativa de conteúdos. Assim, a contextualização se apresenta como um modo de ensinar conceitos das ciências ligado à vivência dos alunos, seja ela pensada como recurso pedagógico ou como princípio norteador do processo de ensino. A contextualização como princípio norteador caracteriza-se pelas relações estabelecidas entre o que o aluno sabe sobre o contexto a ser estudado e os conteúdos específicos que servem de explicações e entendimento desse contexto.

- Contextualização como entendimento crítico de questões científicas e tecnológicas relevantes que afetam a sociedade - essa orientação é característica do movimento CTS (ciência-tecnologia-sociedade) que, em geral, propõe o uso de temas de interesse social que permitam o desenvolvimento de atitudes e valores nos alunos. O ensino CTS apresenta como objetivo a preparação do alunado para enfrentar um mundo cada vez mais tecnológico e atuar, com responsabilidade, frente a questões problemáticas da ciência e da tecnologia relacionadas à sociedade.

- Contextualização como perspectiva de intervenção na sociedade – caracteriza-se pelo entendimento crítico dos aspectos sociais e culturais da ciência e tecnologia, inserção da prática social (contexto sociopolítico e econômico) no ensino.

ABORDAGEM CONCEITUAL INTERDISCIPLINAR — Caracteriza-se por conteúdos entrecruzados, unificadores de temas que constituem a mola mestra de uma ação conjunta entre disciplinas e profissionais.

- O inter-relacionamento entre os conteúdos das disciplinas configura a interdisciplinaridade. Na interdisciplinaridade há cooperação e diálogo entre as disciplinas do conhecimento, por meio de uma ação coordenada.

- Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, a interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Assim, ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez de vários.

(valor: 3,0 pontos)

b) Forma contextualizada – O professor se utilizaria de exemplos cotidianos do conteúdo discutido, como o equilíbrio ácido-base na natureza, na formação da chuva ácida, em processos dentro do organismo humano, entre outros.

Ainda poderia buscar exemplos relacionados com aplicações industriais do conhecimento químico e suas consequências.

Salienta-se que pode existir uma grande quantidade de exemplos, no entanto, deve-se observar a relação dos exemplos com o contexto social, as consequências econômicas e sociais da utilização do conhecimento científico, para que este possa ser considerado contextual.

Forma interdisciplinar – Pressupõe a abordagem do objeto de estudo a partir dos campos conceituais de várias áreas do conhecimento. Um exemplo poderia ser a abordagem do equilíbrio químico do ácido carbônico e consequente produção de dióxido de carbono no corpo humano, trabalhados conjuntamente em sala de aula.

(valor: 4,0 pontos)

c) Ácidos estão muito presentes em nosso cotidiano e têm estreita relação com o nosso modo de vida. A quantidade de ácido sulfúrico produzida em um país tem relação com seu nível de desenvolvimento, que afeta diretamente o cidadão.

OU

Os ácidos podem liberar gases na atmosfera, como o ácido carbônico, além de poderem causar chuva ácida. Quais os efeitos imediatos em nosso modo de vida?

OU

O índice de acidez do vinagre, isto é, a quantidade de ácido acético presente no vinagre está diretamente ligada à sua qualidade. A partir daí, podem ser discutidas as várias formas de obtenção do ácido acético e como a legislação trata este tema. Se o cidadão conhece o conceito de ácido, tal informação facilita ou dificulta o consumo do vinagre em termos de preço e qualidade?

OU

Quais os ácidos presentes em alguns antigripais e antitérmicos? Há realmente diferença entre um remédio de marca e um genérico, se ambos têm o mesmo princípio ativo, seja a vitamina C ou o AAS?

A partir de várias discussões relacionadas, algumas moléculas de ácidos podem ser apresentadas, comentando suas composições, semelhanças, diferenças, para começar a definir seu conceito de maneira ampla, ou seja, sem a classificação “ácido orgânico/inorgânico”.

(Outras respostas adequadas também serão aceitas)

(valor: 3,0 pontos)

Questão 51

Resposta esperada

- a) Representacional – Representação de exemplos inerentes à linguagem química, tais como modelos atômicos, fórmulas e equações químicas, além de gráficos e equações matemáticas, entre outros.

Teórico – Compreensão da natureza atômica e molecular que considere modelos e ideias abstratas, tais como o próprio átomo, íons, moléculas, elétrons, energia, entre outros pressupostos teóricos diretamente não observáveis.

Fenomenológico – São basicamente os fenômenos observáveis na química, sejam eles diretamente visíveis, como mudanças de estado ou reações químicas de mudança de cor ou de precipitação ou, ainda, aqueles não visíveis, mas que podem ser detectáveis por meio de instrumentos, como espectrômetros e cromatógrafos, entre outros.

(valor: 3,0 pontos)

- b) O aspecto fenomenológico é encontrado em menor número na maioria dos livros didáticos e nos currículos tradicionais, uma vez que estes tendem a enfatizar o aspecto representacional. Tanto em nosso currículo quanto em nossos livros didáticos observa-se a ausência ou a baixa frequência de atividades experimentais diversas que possam fazer com que estes três aspectos sejam trabalhados de forma igualitária.

(valor: 3,0 pontos)

- c) Um experimento que envolva reações de oxirredução, por exemplo, a reação do ácido acético com a palha de aço ou a oxidação da palha de aço imersa em água. Isto já seria fenomenológico. O representacional poderiam ser as equações químicas envolvidas em cada processo, e o teórico, a explicação em termos de transferência de elétrons e formação de cátions e ânions.

OU

Um experimento que envolva precipitação ou mudança de cor. A precipitação e a mudança de cor seriam o aspecto fenomenológico. A equação química, o aspecto representacional, e a formação dos íons em solução, bem como as explicações teóricas sobre as ligações que ocorrem, o aspecto teórico.

OU

Identificação de funções orgânicas por métodos instrumentais, nos quais os gráficos e informações obtidas estariam no nível fenomenológico; a representação dos compostos e sua nomenclatura, no nível representacional e o nível teórico poderia ser a própria forma de obter as informações pretendidas.

(Outras respostas adequadas também serão aceitas)

(valor: 4,0 pontos)

Questão 52

Resposta esperada

a) Trecho 1 – Obstáculo animista

Trecho 2 – Obstáculo realista

Trecho 3 – Não há obstáculo epistemológico

(valor: 3,0 pontos)

b) Trecho 1 – O flúor não pode sentir necessidade, já que é um elemento químico. Sentir é atributo dos seres vivos, bem como a necessidade.

Trecho 2 – Um orbital, além de não ser planar, tem um conceito predominantemente matemático, não podendo ser comparado a uma hélice de avião, existente no mundo real.

(valor: 3,0 pontos)

c) Trecho 1 - O flúor é o elemento químico mais eletronegativo do grupo 17. Quando o flúor participa de uma ligação química, a densidade eletrônica estará mais próxima dele, por ele ser mais eletronegativo.

Trecho 2 – O orbital é uma região em que há alta probabilidade de se encontrar o elétron, sendo calculada matematicamente.

(valor: 4,0 pontos)