

Questão 1: As bebidas alcoólicas contêm etanol e podem ser obtidas pela destilação do álcool (ex. whiskey e vodka) ou pela fermentação de uma variedade de produtos como frutas e outros vegetais (ex. vinho e cerveja), que consiste na conversão de açúcar em etanol, realizada por microorganismos (leveduras) na ausência de oxigênio.

- a) O álcool etílico é miscível com a água e, por isso, é rapidamente distribuído e absorvido pelo organismo. Por que o álcool etílico é miscível com a água?

--

- b) A maior parte do álcool ingerido é oxidado a acetaldeído (etanal), substância altamente tóxica que é convertida posteriormente a ácido acético (ácido etanóico). Escreva as fórmulas estruturais do acetaldeído e do ácido acético.

Acetaldeído	Ácido acético

- c) O abuso de álcool tem um forte impacto negativo na saúde do homem, podendo causar lesões hepáticas e neurológicas, dentre outros problemas. A desnutrição é também comum entre os alcoólatras, já que a bebida produz calorías, mas não fornece nutrientes para o organismo. Sabendo-se que 7 kcal são fornecidas por grama de álcool etílico, quantas calorías equivalem a uma taça de 150 mL de vinho tinto, cujo teor de álcool seja igual a 12 % m/v? Demonstre os cálculos.

--

- d) No processo de fermentação, também ocorre a produção de dióxido de carbono. Represente a reação desse óxido com a água. Como se classifica esse óxido?

Reação	Classificação do óxido

- e) A maioria das leveduras não consegue crescer quando a concentração de álcool é superior a 18% v/v. Se a análise de uma amostra de bebida alcoólica revelou o teor de etanol igual a 7 mol.L^{-1} , essa bebida seria destilada ou fermentada? Demonstre os cálculos. Dado: densidade do etanol = $0,800 \text{ g/mL}$.

Tipo de bebida	Cálculos



Questão 2: Com o aumento do preço do barril de petróleo, as fontes alternativas de energia estão sendo bastante discutidas no mundo. O Brasil apresenta como fonte alternativa de combustível o etanol obtido a partir da cana-de-açúcar. Comparando as reações de combustão do etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) e da gasolina (C_8H_{18}), responda aos itens abaixo. Dados: densidade do etanol é 0,80 g/mL e da gasolina é 0,75 g/mL



- a) Com base nas reações acima, qual seria a vantagem ambiental em utilizar-se o etanol em substituição à gasolina?

- b) Sabendo-se que a gasolina no Brasil contém cerca de 20% v/v em álcool, qual seria o volume de CO_2 liberado por 1 litro dessa gasolina? Considere as condições normais de temperatura e pressão (CNTP).

- c) Calcule a quantidade de energia liberada, em kcal, quando 1,00 litro de cada combustível é queimado.

Etanol	Gasolina

- d) Sabe-se que, se o preço do litro do álcool combustível for menor do que 70% do valor do litro da gasolina, é mais econômico utilizar etanol em carros bicomcombustíveis (carros flex). Justifique essa afirmação com base na termoquímica das reações de combustão.

Questão 3: A diidroxiacetona $\text{HOCH}_2\text{-CO-CH}_2\text{OH}$ é o princípio ativo contido nos autobronzeadores. Essa substância reage com o grupo amina dos aminoácidos da epiderme, formando compostos de coloração marrom, as melanoidinas. Ao contrário da melanina, essas substâncias não são capazes de bloquear os raios ultravioletas.

- a) Dê a fórmula molecular e o nome do composto obtido pela reação da diidroxiacetona com LiAlH_4 (hidreto de lítio e alumínio).

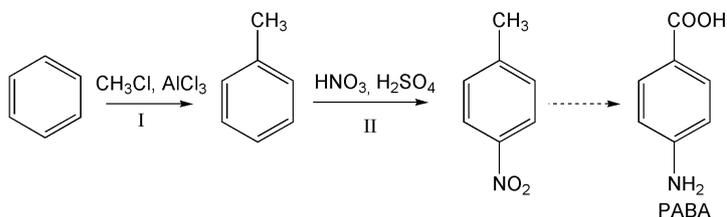
Fórmula Molecular	Nome

- b) Escreva a equação da reação de 1 mol de diidroxiacetona com 2 moles de ácido acético, em presença de ácido sulfúrico, usando as fórmulas estruturais dos compostos orgânicos.

- c) O processo de formação da melanina envolve a oxidação do fenol primeiramente em para-hidroquinona e depois em para-benzoquinona (Quinona). Represente as fórmulas estruturais desses 2 compostos.

Para-hidroquinona	Para-benzoquinona

- d) O PABA é um composto muito usado em protetores solares. Esse composto pode ser obtido a partir do benzeno, como mostra a seqüência de reações abaixo. Quais são os tipos das reações de substituição aromática que ocorrem nas duas etapas iniciais?



Etapa I	Etapa II

Questão 4: O rótulo de uma garrafa de água mineral traz as seguintes informações:

Composição Química (mg/mL)	
Sulfato de bário	0,51
Sulfato de estrôncio	0,21
Sulfato de cálcio	2,53
Bicarbonato de cálcio	59,86
Bicarbonato de magnésio	34,66
Bicarbonato de potássio	5,63
Bicarbonato de sódio	9,73
Nitrato de sódio	6,51
Cloreto de sódio	6,53
Condutividade elétrica a 25 °C ($\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$)	18,37

Com base nos dados da tabela, responda aos itens abaixo:

- a) Escreva a configuração eletrônica do cátion presente no sal que está em menor concentração nessa água.

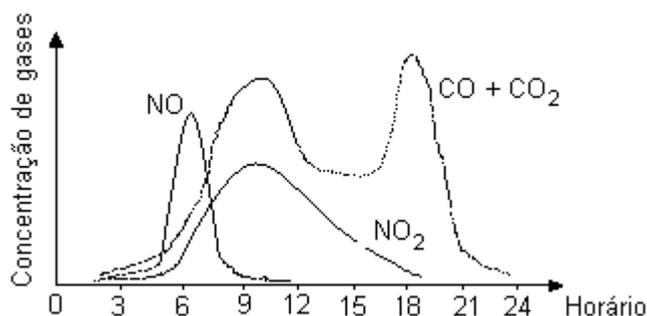
- b) Escreva as fórmulas moleculares do sulfato de bário e do bicarbonato de potássio.

Sulfato de Bário	Bicarbonato de Potássio

- c) Calcule a concentração total de íons cálcio, em mg/mL, presente nessa água mineral.

- d) A condutividade elétrica da água destilada a 25 °C é aproximadamente $1,5 \mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$. Compare esse valor com o da água mineral e explique a diferença entre eles.

Questão 5: No decorrer de um dia útil, em um grande centro urbano, podem ocorrer variações das concentrações de gases na atmosfera, como mostra o gráfico abaixo.



- a) Com base nos dados apresentados no gráfico, qual a principal causa do aumento das concentrações de monóxido de carbono e dióxido de carbono em torno de 09:00 h e de 18:00h ?

- b) Em um determinado momento, a concentração de óxido nítrico diminui enquanto que a concentração de óxido nítrico aumenta. Isso ocorre devido à conversão do óxido nítrico em óxido nítrico. Escreva a equação química balanceada que representa essa conversão.

- c) Quais são os problemas ambientais mais comuns relacionados a esses dióxidos?

CO ₂	
NO ₂	

- d) Outro gás poluente, gerado principalmente em regiões industriais, é o SO₃. Esse gás, quando dissolvido em água, forma o ácido sulfúrico. Supondo que 4 gramas de SO₃ foram dissolvidas em 500 mL de água, calcule o volume de uma solução de NaOH, cujo pH é 13, necessário para neutralizar 10 mL do ácido formado.

Questão 6: Tanques reservatórios para combustíveis em postos de abastecimento e tubulações para oleodutos são fabricados a partir de aço. O aço comum é basicamente constituído por ferro. Para proteção desses tanques e tubulações subterrâneas contra corrosões, eles são revestidos por uma camada de magnésio que, periodicamente, deve ser substituída.

Semi-reações	E° (V)
$\text{Mg}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$	-2,36
$\text{Cr}^{+3} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}$	-0,74
$\text{Fe}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	-0,44

- a) Com base nos potenciais de redução da tabela acima, explique qual é o processo que ocorre para a proteção dos tanques e tubulações confeccionados com aço comum.

- b) O aço inoxidável é mais resistente a corrosões do que o aço comum. Ele possui em sua composição cerca de 20% de cromo. Como a presença desse metal atribui ao aço inoxidável essa propriedade?

- c) Escreva a reação global balanceada da pilha galvânica formada por ferro e cromo, indicando os agentes, oxidante e redutor.

Reação	Agente Oxidante	Agente Redutor

- d) Quais seriam os danos para o meio ambiente no caso de corrosão desses tanques e tubulações?