

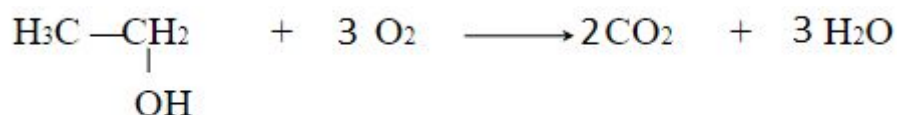
Gabarito – Modalidade B

Objetivas

1. D	6. E	11. E
2. C	7. C	12. D
3. C	8. E	13. C
4. B	9. E	14. C
5. D	10. ANULADA	15. D

Discursivas

1.



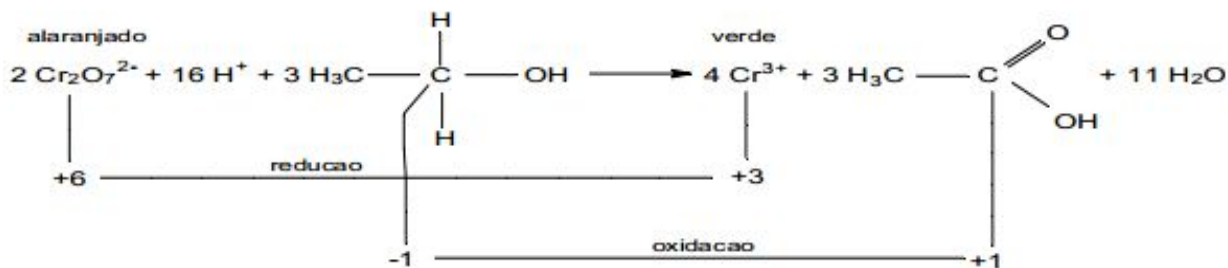
a) etanol

A reação é de combustão por tanto a liberação de calor e $\Delta H < 0$, caracterizando uma exotérmica.

b)



c)



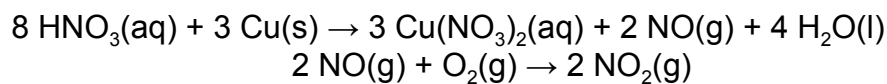
2.

a. O NO_2 reage com a água na atmosfera, formando ácido nítrico, um dos componentes da chuva ácida. Como a fauna e a flora aquáticas vivem a pH quase neutro, eles sofrem com a redução do pH provocada pelo HNO_3 .

b. O NO_2 promove a formação de ozônio na troposfera. Como a concentração desse gás é baixa na baixa atmosfera, a reação 3 ocorre em pequena escala na ausência de NO_2 e não contribui para o aumento da concentração desse gás. Desse modo, o NO é apenas um intermediário da formação de ozônio.

c. O ozônio é um poluente na troposfera, sendo tóxico para animais e plantas e atacando materiais como borracha e pigmentos. Na estratosfera, esse gás é essencial para filtrar as radiações solares na camada de ozônio.

d. Reações balanceadas



A massa de cobre é dada por

$$m = d * V = 8,92 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} * (0,05 \text{ cm} * 1,50 \text{ cm}) = 0,669 \text{ g} = \frac{0,669 \text{ g}}{63,55 \text{ g/mol}} = 0,010527 \text{ mol de Cu}$$

De modo que é formado o seguinte número de mols de NO_2

$$3n' = 0,010527 \text{ mol} \rightarrow n = 2n' = 0,007018 \text{ mol de NO}_2$$

E a pressão exercida por esse gás é

$$P = \frac{nRT}{V} = \frac{0,007018 \text{ mol} * 0,082 \text{ atm} \cdot \frac{\text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} * 298 \text{ K}}{1 \text{ L}} = 0,171 \text{ atm}$$

3.

a) Monômero: unidade básica que se repete, possibilitando a formação da cadeia polimérica.

Oligômero: estrutura molecular de massa molar intermediária, produto da reação de um pequeno número de unidades monoméricas. Também pode ser compreendido como um polímero de baixa massa molar, resultado da reação de um pequeno número de monômeros. Ressalta-se que suas propriedades físicas são fortemente dependentes da extensão da cadeia polimérica em questão.

Polímero: estrutura molecular caracterizada pela grande repetição de estruturas básicas, monômeros.

- b) As etapas básicas do processo de polimerização consistem na iniciação, propagação e terminação ou término da reação. Polímero de adição: são formados por sucessivas adições de monômeros.
- c) A borracha vulcanizada possui átomos de enxofre (entre 1 e 4) que formam ligações cruzadas entre as cadeias da borracha. Isso gera uma configuração tridimensional que mantém a cadeia do polímero alinhada, assim, conferindo mais dureza e resistência do material quando comparado com a borracha comum natural (isopreno).
- d) A borracha é considerada um termoplástico, uma vez que quando submetida a elevação de temperatura, sua estrutura sofre modificações estruturais que permitem moldar a borracha em diferentes formatos. (Basta o estudante definir termoplástico). Polímeros termofixos apresentam estrutura rígida e não deformável (não funde nem amolece) mesmo durante um processo de aquecimento. Caso o processo de aquecimento permaneça, ocorrerá a degradação desse material. Já os termoplásticos apresentam comportamento contrário. Assim, ao serem submetidos à uma fonte de calor externa, começam a se amolecer até se fundirem completamente.

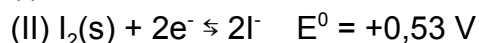
4.

- a) Utiliza-se a ponte salina a fim de promover a migração dos íons de uma solução para a outra para que os íons permanecem em equilíbrio e a pilha continue funcionando. A ponte salina também reduz o potencial de junção líquida.
- b) Uma cela eletrolítica é uma cela eletroquímica na qual uma reação não espontânea é induzida por uma fonte de corrente externa, enquanto uma pilha galvânica produz eletricidade como resultado de uma reação espontânea que ocorre dentro dela.

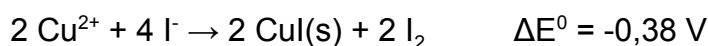
- c) $E > 0 \rightarrow$ reação espontânea; $E = 0 \rightarrow$ reação em equilíbrio; $E < 0 \rightarrow$ reação não espontânea.
- d) A importância da equação de Nernst é que esta dá a fem em termos da composição do sistema reacional.

5. a)

As semirreações envolvidas nesse processo são:

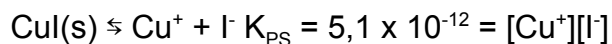


Invertendo a equação II e somando com o dobro da equação I obtemos a equação da redução do cobre(II) a cobre(I) pelo iodeto devidamente balanceada e sua diferença de potencial nas condições padrão. Para se obter a equação global da iodometria do cobre(II) resta apenas dois iodetos a cada lado da equação para dar conta da formação do precipitado de CuI e acertar os coeficientes estequiométricos.



b)

O precipitado de CuI se dissocia conforme a equação:



Se $[\text{Cu}^{+}] = [\text{I}^{-}]$, então ambas são numericamente iguais à raiz quadrada do K_{PS} , ou seja, $2,26 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$.

Considerando que as atividades das espécies envolvidas podem ser aproximadas pelas concentrações na situação em estudo, a equação de Nernst para a semirreação I, a 25°C , é:

$$E_1 = E_1^{\circ} - \frac{0,0592 \text{ V}}{n} \log \frac{[\text{Cu}^{+}]}{[\text{Cu}^{2+}]}$$

$$E_1 = +0,15 \text{ V} - \frac{0,0592 \text{ V}}{1} \log \frac{2,26 \times 10^{-6}}{1} = 0,484 \text{ V}$$

Fazendo as mesmas considerações para a semirreação II, obtemos:

$$E_2 = -0,53 \text{ V} - \frac{0,0592 \text{ V}}{2} \log \frac{1}{5,1 \times 10^{-12}} = -0,864 \text{ V}$$

Somando os potenciais obtemos: $\Delta E = -0,38 \text{ V}$

c)

Uma das possíveis explicações é que nenhuma das condições anteriormente analisadas se aproxima daquela em que ocorre essa titulação na realidade. Geralmente ela é realizada adicionando-se um excesso de KI à amostra e titulando

o excedente. Dessa forma, $[I^-] \gg 2,26 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$ e, conseqüentemente, $[Cu^+] \ll 2,26 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$. Se considerarmos, por exemplo, $[Cu^{2+}] = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ e $[I^-] = 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$, seguindo os mesmo passos apresentados anteriormente, obtemos $\Delta E = +0,11 \text{ V}$.

Essa é a resposta ideal, mas dificilmente os alunos terão conhecimento que como essa titulação é feita. O mais importante é que eles percebam como a variação nas atividades das espécies envolvidas pode modificar a diferença de potencial da reação, tornando-a favorável.