

|            |             |                           |    |
|------------|-------------|---------------------------|----|
| Parte - 2: | QUÍMICA I   | Nº Questões:              | 40 |
| Duração:   | 180 MINUTOS | Alternativas por questão: | 5  |
| Ano:       | 2024        |                           |    |

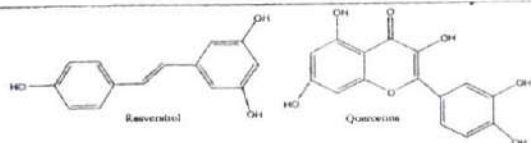
**INSTRUÇÕES**

- Preencha as suas respostas na FOLHA DE RESPOSTAS que lhe foi fornecida no início desta prova. Não será aceite qualquer outra folha adicional, incluindo este enunciado.
- Na FOLHA DE RESPOSTAS, assinale a letra que corresponde à alternativa escolhida pintando completamente o interior do círculo por cima da letra. Por exemplo, pinte assim .
- A máquina de leitura óptica anula todas as questões com mais de uma resposta e/ou com borrões. Para evitar isto, preencha primeiro à lápis HB, e só depois, quando tiver certeza das respostas, à esferográfica (de cor azul ou preta).

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                        |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---|---|---|---|----------------|---|---|---|---|
| 41.                                    | Analise as afirmações a seguir.<br>I. A velocidade de uma reacção química geralmente cresce com o aumento da temperatura.<br>II. A velocidade de uma reacção química sempre é independente da concentração dos reagentes.<br>III. A velocidade de uma reacção química depende da orientação apropriada das moléculas na hora do choque.<br>IV. Para os sólidos, quanto maior a superfície de contacto, menor será a velocidade da reacção química.<br>Assinale a alternativa que indica somente as afirmações correctas.<br>A. II e III      B. I e IV      C. II e IV      D. I e II      E. I e III                                                                                                                                                                                                                      |                                        |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| 42.                                    | Numa reacção temos $x$ moles/l de $H_2$ e $y$ moles/l de $O_2$ . A velocidade da reacção é $V_1$ . Se dobrarmos a concentração de hidrogénio e triplicarmos a de oxigénio, a velocidade passa a $V_2$ .<br>Dados: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$<br>Qual é a relação $V_1/V_2$ ? Assinala a opção correcta.<br>A. $V_2 = 12V_1$ B. $V_2 = 4V_1$ C. $V_2 = 2V_1$ D. $V_2 = 24V_1$ E. $V_2 = 6V_1$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                        |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| 43.                                    | Abaixo temos a representação do processo de decomposição do amoníaco (gasoso): $2 NH_3 \rightarrow N_2 + 3 H_2$<br>A tabela abaixo indica a variação na concentração do reagente em função do tempo:<br><table><tr><td>Concentração de <math>NH_3</math> em mol <math>L^{-1}</math></td><td>8</td><td>6</td><td>4</td><td>1</td></tr><tr><td>Tempo em horas</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table><br>Qual será o valor da velocidade média de consumo do reagente nas três primeiras horas de reacção? A velocidade média da reacção, no intervalo de 2 a 5 minutos, é:<br>A. $4,0 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot h^{-1}$ B. $2,0 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot h^{-1}$ C. $10 \text{ km} \cdot h^{-1}$ D. $1,0 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot h^{-1}$ E. $2,3 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot h^{-1}$ | Concentração de $NH_3$ em mol $L^{-1}$ | 8 | 6 | 4 | 1 | Tempo em horas | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Concentração de $NH_3$ em mol $L^{-1}$ | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6                                      | 4 | 1 |   |   |                |   |   |   |   |
| Tempo em horas                         | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1                                      | 2 | 3 |   |   |                |   |   |   |   |
| 44.                                    | Observe o seguinte equilíbrio e escolhe a alternativa correcta:<br>$2 SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2 SO_{3(g)} \quad \Delta H < 0$<br>A diminuição da constante de equilíbrio ( $K_c$ ) ocorre:<br>A. Quando se aumenta a concentração do dióxido de enxofre      B. Quando se diminui a concentração do trióxido de enxofre.<br>C. Quando se aumenta a pressão do sistema      D. Quando se aumenta a temperatura do sistema<br>E. Quando se diminui a temperatura do sistema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                        |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| 45.                                    | Na expressão da constante de equilíbrio da reacção $H_2(g) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2 HBr(g)$ estão presentes as concentrações em mol/L das três substâncias envolvidas. Isto porque a reacção:<br>A. envolve substâncias simples, como reagentes      B. envolve moléculas diatómicas<br>C. envolve moléculas covalentes.      D. se processa em meio homogéneo<br>E. se processa sem alteração de pressão, a volume constante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                        |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| 46.                                    | Na reacção: $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$<br>após atingir o equilíbrio químico, podemos concluir que a constante de equilíbrio:<br>$K_c = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b}$<br>a respeito da qual é correcto afirmar que:<br>A. quanto maior for o valor de $K_c$ , menor será o rendimento da reacção directa<br>B. $K_c$ é independente da temperatura<br>C. se as taxas de desenvolvimento das reacções directa e inversa forem iguais, então $K_c = 0$<br>D. $K_c$ depende das concentrações em quantidade de materiais iniciais dos reagentes<br>E. quanto maior for o valor de $K_c$ , maior será a concentração dos produtos                                                                                                                                                                      |                                        |   |   |   |   |                |   |   |   |   |
| 47.                                    | Considere a seguinte mistura em equilíbrio:<br>$3H_2(g) + N_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$<br>com as seguintes pressões parciais: $P_{H_2} = 0,01 \text{ atm}$ , $P_{N_2} = 0,001 \text{ atm}$ , $P_{NH_3} = 0,004 \text{ atm}$<br>O cálculo da constante de equilíbrio em função das pressões parciais, $K_p$ para essa reacção dá:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                        |   |   |   |   |                |   |   |   |   |

|                               | A. $1,6 \times 10^{-4}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | B. $1,6 \times 10^4$                                                 | C. 4                          | D. $4 \times 10^{-3}$                                    | E. $1,6 \times 10^3$ |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------|---------------------|---------------------|-------------|---------------------|---------------------|-----------|---------------------|----------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------|---------------------|---------------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| 48.                           | Quando o ácido cianídrico é dissolvido em água, sofre ionização (formando os iões hidrónio e cianeto), o que resulta no seguinte equilíbrio iónico:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | $\text{HCN} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CN}^-$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | A concentração de iões $\text{CN}^-$ aumentará se adicionarmos à solução:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | A. um ácido forte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                      |                               | B. uma base forte                                        |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | C. um sal formado a partir de iões provenientes de ácido e base fortes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                      |                               | D. um óxido inorgânico qualquer                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | E. um solvente orgânico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
| 49.                           | A concentração hidrogeniónica do sumo de limão puro é $10^{-3}$ mol/L. Qual é o pH de uma bebida preparada através da mistura de 20 mL de sumo de limão e água suficiente para completar 200 mL?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | A. 2,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | B. 3,0                                                               | C. 3,5                        | D. 4,0                                                   | E. 4,5               |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
| 50.                           | Uma forma de produzir rapidamente o hidrogénio gasoso em laboratório é através da reacção entre zinco metálico em pó com ácido clorídrico (HCl), de concentração 1,0 mol/L:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | $\text{Zn (s)} + 2 \text{HCl (aq)} \rightarrow \text{ZnCl}_2 \text{ (aq)} + \text{H}_2 \text{ (g)}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | Considerando que o ácido clorídrico esteja 100% ionizado e que a solução encontra-se a 25 °C, é correcto afirmar que o pH da solução de ácido clorídrico citada no texto é:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | A. 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | B. 1                                                                 | C. 3                          | D. 13                                                    | E. 14                |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
| 51.                           | Considere um copo contendo 1,0 L de uma solução 0,20 mol/L de ácido clorídrico (HCl). A essa solução foram adicionados 4,0 g de hidróxido de sódio sólido (NaOH), agitando-se até sua completa dissolução. Considerando que nenhuma variação significativa de volume ocorreu e que a experiência foi realizada a 25 °C, assinale a alternativa correcta. (Dados: massa atómica de Na: 23, O: 16, H: 1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | A. A solução resultante será neutra e terá pH igual a 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                      |                               | B. A solução resultante será básica e terá pH igual a 13 |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | C. A solução resultante será ácida e terá pH igual a 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                      |                               | D. A solução resultante será ácida e terá pH igual a 1   |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | E. A solução resultante será básica e terá pH igual a 12.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
| 52.                           | Adicionou-se água a 1,15 g de ácido metanóico até completar 500 mL de solução. Considerando que nessa concentração o grau de ionização desse ácido é de 2%, então o pOH da solução é: (Dada a massa molar do ácido metanóico = 46 g/mol)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | A. 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | B. 3                                                                 | C. 12                         | D. 10                                                    | E. 11                |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
| 53.                           | Entre os líquidos da tabela adiante:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | <table><tr><th>Líquido</th><th><math>[\text{H}^+]</math> mol/L</th><th><math>[\text{OH}^-]</math> mol/L</th></tr><tr><td>leite</td><td><math>1,0 \cdot 10^{-7}</math></td><td><math>1,0 \cdot 10^{-7}</math></td></tr><tr><td>água do mar</td><td><math>1,0 \cdot 10^{-8}</math></td><td><math>1,0 \cdot 10^{-6}</math></td></tr><tr><td>coca-cola</td><td><math>1,0 \cdot 10^{-3}</math></td><td><math>1,0 \cdot 10^{-11}</math></td></tr><tr><td>café preparado</td><td><math>1,0 \cdot 10^{-5}</math></td><td><math>1,0 \cdot 10^{-9}</math></td></tr><tr><td>lágrima</td><td><math>1,0 \cdot 10^{-7}</math></td><td><math>1,0 \cdot 10^{-7}</math></td></tr><tr><td>água de lavandaria</td><td><math>1,0 \cdot 10^{-12}</math></td><td><math>1,0 \cdot 10^{-2}</math></td></tr></table> |                                                                      |                               |                                                          |                      | Líquido     | $[\text{H}^+]$ mol/L | $[\text{OH}^-]$ mol/L | leite     | $1,0 \cdot 10^{-7}$ | $1,0 \cdot 10^{-7}$ | água do mar | $1,0 \cdot 10^{-8}$ | $1,0 \cdot 10^{-6}$ | coca-cola | $1,0 \cdot 10^{-3}$ | $1,0 \cdot 10^{-11}$ | café preparado                | $1,0 \cdot 10^{-5}$ | $1,0 \cdot 10^{-9}$ | lágrima | $1,0 \cdot 10^{-7}$ | $1,0 \cdot 10^{-7}$ | água de lavandaria | $1,0 \cdot 10^{-12}$ | $1,0 \cdot 10^{-2}$ |
| Líquido                       | $[\text{H}^+]$ mol/L                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $[\text{OH}^-]$ mol/L                                                |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
| leite                         | $1,0 \cdot 10^{-7}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $1,0 \cdot 10^{-7}$                                                  |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
| água do mar                   | $1,0 \cdot 10^{-8}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $1,0 \cdot 10^{-6}$                                                  |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
| coca-cola                     | $1,0 \cdot 10^{-3}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $1,0 \cdot 10^{-11}$                                                 |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
| café preparado                | $1,0 \cdot 10^{-5}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $1,0 \cdot 10^{-9}$                                                  |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
| lágrima                       | $1,0 \cdot 10^{-7}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $1,0 \cdot 10^{-7}$                                                  |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
| água de lavandaria            | $1,0 \cdot 10^{-12}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $1,0 \cdot 10^{-2}$                                                  |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | Tem carácter ácido apenas: (Escolher a alternativa correcta)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | A. o leite e a lágrima                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | B. a água de lavandaria                                              | C. coca-cola e café preparado |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | D. a água do mar e a água de lavandaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | E. a coca-cola                                                       |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
| 54.                           | Uma dona de casa acidentalmente deixou cair dentro da geleira água proveniente do degelo de um peixe, o que deixou um cheiro forte e desagradável dentro do eletrodoméstico. Sabe-se que o odor característico de peixe se deve às aminas e que esses compostos se comportam como bases. Na tabela são listadas as concentrações hidrogeniónicas de alguns materiais encontrados na cozinha, que a dona de casa pensa em utilizar na limpeza da geladeira.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | <table><tr><th>Substâncias</th><th><math>[\text{H}^+]</math> mol/L</th></tr><tr><td>Sumo de limão</td><td><math>10^{-2}</math></td></tr><tr><td>Leite</td><td><math>10^{-6}</math></td></tr><tr><td>Vinagre</td><td><math>10^{-3}</math></td></tr><tr><td>Álcool</td><td><math>10^{-8}</math></td></tr><tr><td>Sabão</td><td><math>10^{-12}</math></td></tr><tr><td>Carbonato de sódio (barrilha)</td><td><math>10^{-12}</math></td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                      |                               |                                                          |                      | Substâncias | $[\text{H}^+]$ mol/L | Sumo de limão         | $10^{-2}$ | Leite               | $10^{-6}$           | Vinagre     | $10^{-3}$           | Álcool              | $10^{-8}$ | Sabão               | $10^{-12}$           | Carbonato de sódio (barrilha) | $10^{-12}$          |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
| Substâncias                   | $[\text{H}^+]$ mol/L                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
| Sumo de limão                 | $10^{-2}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
| Leite                         | $10^{-6}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
| Vinagre                       | $10^{-3}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
| Álcool                        | $10^{-8}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
| Sabão                         | $10^{-12}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
| Carbonato de sódio (barrilha) | $10^{-12}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | Entre os materiais listados, quais são apropriados para amenizar esse odor? Escolhe a alternativa correcta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | A. Álcool ou sabão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | B. Sumo de limão ou álcool                                           | C. Sumo de limão ou vinagre.  |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | D. Sumo de limão, leite ou sabão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | E. Sabão ou carbonato de sódio/barrilha                              |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
| 55.                           | Em uma solução saturada com água e Fluoreto de Bário ( $\text{BaF}_2$ ), a concentração do ião $\text{Ba}^{2+}$ é da ordem de $10^{-5}$ mol/L. A partir dessa informação, determine o valor do Kps do Fluoreto de Bário. Escolhe a alternativa correcta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | A. $4 \cdot 10^{-3}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | B. $4 \cdot 10^{-15}$                                                | C. $4 \cdot 10^{-9}$          | D. $4 \cdot 10^{-12}$                                    | E. $4 \cdot 10^{-6}$ |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
| 56.                           | O grau de ionização ( $\alpha$ ) indica a percentagem das moléculas dissolvidas na água que sofreram ionização, sendo que a constante de ionização $K_a$ indica se um ácido é forte, moderado ou fraco. Partindo desses pressupostos, escolha a alternativa abaixo que apresenta a ordem decrescente de ionização dos ácidos, considerando soluções aquosas a 1mol/L $\text{HCN}$ ( $K_a = 6,1 \times 10^{-10}$ ), $\text{HF}$ ( $K_a = 6,3 \times 10^{-4}$ ), $\text{CH}_3\text{COOH}$ ( $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ ) e $\text{HClO}_4$ ( $K_a = 39,8$ ):                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | A. $\text{HCN} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{HF} > \text{HClO}_4$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | B. $\text{HClO}_4 > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{HF} > \text{HCN}$ |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | C. $\text{HF} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{HClO}_4 > \text{HCN}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | D. $\text{HCN} > \text{HClO}_4 > \text{HF} > \text{CH}_3\text{COOH}$ |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | E. $\text{HClO}_4 > \text{HF} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{HCN}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
| 57.                           | Sabendo que os números de oxidação do H e do O são, respectivamente, +1 e -2, quais das equações seguintes representam reacções de oxidorredução?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                      |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | I. $\text{HCOOH} + \text{CH}_3\text{OH} \longrightarrow \text{HCOOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | A. Somente I                                                         |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | II. $2\text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{OCH}_3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | B. I e II                                                            |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               | III. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\text{CrO}_3]{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{COOH}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | C. I e III                                                           |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | D. II e III                                                          |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | E. Somente III                                                       |                               |                                                          |                      |             |                      |                       |           |                     |                     |             |                     |                     |           |                     |                      |                               |                     |                     |         |                     |                     |                    |                      |                     |

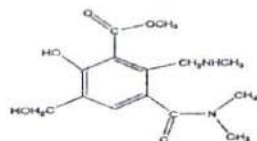
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 58. | Assinale a alternativa que apresenta uma reacção que pode ser caracterizada como processo de oxidação-redução.<br>A. $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4$<br>B. $\text{H}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$<br>C. $\text{AgNO}_3 + \text{KCl} \longrightarrow \text{AgCl} + \text{KNO}_3$<br>D. $\text{PCl}_5 \longrightarrow \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$<br>E. $2\text{NO}_2 \longrightarrow \text{N}_2\text{O}_4$                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 59. | A dissolução do ouro em água régia (uma mistura de ácido nítrico e ácido clorídrico) ocorre segundo a equação química<br>$\text{Au(s)} + \text{NO}_3^-(\text{aq}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{Cl}^-(\text{aq}) \longrightarrow \text{AuCl}_4^-(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O(l)} + \text{NO(g)}$<br>Com relação à reacção, assinale a alternativa correcta.<br>A. O nitrato actua como agente oxidante<br>B. O estado de oxidação do N passa de + 5 para - 3<br>C. O cloreto actua como agente redutor<br>D. O oxigénio sofre oxidação de 2 electrões<br>E. O ião hidrogénio actua como agente redutor                                                                                                      |
| 60. | Um químico descobriu que o níquel metálico pode ceder electrões espontaneamente em soluções de $\text{NiCl}_2$ , e construiu a seguinte pilha: $\text{Ni}^0 \text{Cu}^{2+}  \text{Ni}^{2+} \text{Cu}^0$ . Para esta pilha, é correcto afirmar:<br>A. o $\text{Ni}^0$ oxida e o $\text{Cu}^{2+}$ reduz<br>B. o químico transformou cobre em níquel<br>C. o cátodo é o $\text{Ni}^{2+}$ e o ânodo é o $\text{Ni}^0$<br>D. a solução de $\text{Cu}^{2+}$ ficará mais concentrada<br>E. a solução de $\text{Ni}^{2+}$ ficará menos concentrada                                                                                                                                                                          |
| 61. | Considere a pilha representada abaixo.<br>$\text{Cu(s)} \text{Cu}^{2+}  \text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+} \text{Pt(s)}$<br>Assinale a afirmativa falsa.<br>A. A reacção de redução que ocorre na pilha é: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu(s)}$<br>B. O eléctrodo de cobre é o ânodo<br>C. A semi-reacção que ocorre no cátodo é $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$<br>D. A reacção total da pilha é: $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$<br>E. Os electrões migram do eléctrodo de cobre para o eléctrodo de platina                                                                                                                   |
| 62. | Observe a reacção:<br>$\text{SnCl}_2 + 2\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{SnCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$<br>A partir dela, podemos afirmar correctamente que:<br>A. o Sn e o Cl sofrem oxidação<br>B. o Sn sofre oxidação, e o O, redução<br>C. o Sn sofre oxidação, e HCl, redução<br>D. a $\text{H}_2\text{O}_2$ sofre redução, e o Cl, oxidação<br>E. a $\text{H}_2\text{O}_2$ sofre oxidação, e o Sn, redução                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 63. | Nas pilhas electroquímicas obtém-se corrente eléctrica devido à reacção de oxidorredução. Podemos afirmar que:<br>A. no cátodo, ocorre sempre a semirreacção de oxidação<br>B. no cátodo, ocorre sempre a semirreacção de redução<br>C. no ânodo, ocorre sempre a semirreacção de redução<br>D. no ânodo, ocorre sempre a oxidação e a redução simultaneamente<br>E. no cátodo, ocorre sempre a oxidação e a redução simultaneamente                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 64. | Os números de oxidação do crómio e do manganês nos compostos $\text{CaCrO}_4$ e $\text{K}_2\text{MnO}_4$ são respectivamente:<br>A. + 2 e + 2<br>B. - 2 e - 2<br>C. + 6 e + 7<br>D. + 6 e + 6<br>E. - 6 e - 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 65. | Uma célula galvânica é constituída de 2 eléctrodos:<br>1º eléctrodo: 1 lâmina de ferro metálico submersa numa solução de $\text{FeSO}_4$ 1M.<br>2º eléctrodo: 1 lâmina de prata metálica submersa numa solução de $\text{AgNO}_3$ 1M.<br>Sabendo-se que os potenciais normais de redução desses dois elementos são:<br>$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$ $E^0 = -0,44\text{ V}$<br>$\text{Ag}^+ + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$ $E^0 = +0,80\text{ V}$<br>o potencial dessa célula, quando os dois eléctrodos são ligados entre si internamente por uma ponte salina e externamente por um fio de platina, será:<br>A. + 0,36 V<br>B. - 0,36 V<br>C. - 1,24 V<br>D. - 1,36 V<br>E. + 1,24 V |
| 66. | O hidrocarboneto que apresenta a menor quantidade de átomos de H por molécula é:<br>A. metano<br>B. etano<br>C. eteno<br>D. etino<br>E. propino                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 67. | Considere as afirmações seguintes sobre hidrocarbonetos.<br>I) Hidrocarbonetos são compostos orgânicos constituídos somente de carbono e hidrogénio.<br>II) São chamados de alcenos somente os hidrocarbonetos insaturados de cadeia linear.<br>III) Cicloalcanos são hidrocarbonetos alifáticos cíclicos saturados de fórmula geral $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ .<br>IV) São hidrocarbonetos aromáticos: bromobenzeno, p-nitrotolueno, Ciclohexano e naftaleno.<br>São correctas as afirmações:<br>A. I e III, apenas<br>B. I, III e IV, apenas<br>C. II e III, apenas<br>D. III e IV, apenas<br>E. I, II e IV, apenas                                                                                               |
| 68. | Nos hidrocarbonetos de cadeia ramificada e só com ligações simples, a cadeia principal é a cadeia:<br>A. com menos radicais<br>B. mais longa e menos ramificada<br>C. com menos carbonos<br>D. mais longa e mais ramificada<br>E. mais curta e menos ramificada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 69. | Observe a fórmula:<br>$\begin{array}{ccccccc} & \text{CH}_3 & \text{H} & \text{H} & \text{CH}_3 & \text{H} & \\ &   &   &   &   &   & \\ \text{H}_3\text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{CH}_3 \\ &   &   &   &   &   & \\ & \text{CH}_3 & \text{CH}_3 & \text{H} & \text{CH}_3 & \text{H} & \end{array}$<br>As quantidades totais de átomos de carbono primário, secundário, terciário e quaternário são, respectivamente:<br>A. 7, 1, 1 e 2<br>B. 7, 2, 1 e 2<br>C. 7, 1, 0 e 1<br>D. 7, 1, 1 e 1<br>E. 7, 1, 1 e 0                                                                                                                                                 |
| 70. | O resveratrol e a quercetina são duas substâncias presentes no vinho e na uva, bem como em outros vegetais superiores e estão relacionados à incidência reduzida de doenças cardiovasculares e de câncer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



Na base das estruturas do resveratrol e da quercetina, é correcto afirmar:

- A. Apenas a quercetina apresenta isomeria cis-trans
- B. Apenas o resveratrol é um composto fenólico
- C. Apenas a quercetina apresenta o grupo éter
- D. Ambos apresentam o grupo cetona
- E. Apenas a quercetina apresenta o grupo éster

71. Considerando o composto com a fórmula estrutural abaixo.



Ele apresenta os seguintes grupos funcionais:

- A. amina, cetona, fenol, amida e éter
- B. amida, cetona, álcool, éster e éter
- C. amida, amina, éster, fenol e álcool
- D. amina, éster, álcool e amida
- E. amida, álcool, éter, cetona e fenol

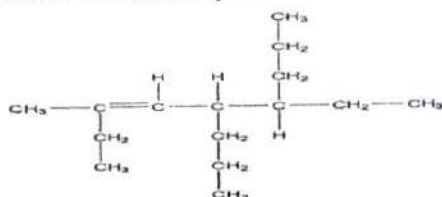
72. A reacção entre o benzeno e o bromo em presença dum ácido de Lewis é uma reacção de:

- A. Adição
- B. Eliminação
- C. Substituição
- D. Oxidação
- E. redução

73. Uma cadeia carbónica alifática, homogénea, saturada, apresenta, um átomo de carbono secundário, um átomo de carbono terciário e dois átomos de carbono quaternário. O menor número de átomos de carbono que o composto pode possuir é:

- A. 11
- B. 10
- C. 12
- D. 13
- E. 9

74. Observe a estrutura representada abaixo:



Segundo a IUPAC, o nome correcto do hidrocarboneto é:

- A. 2,5-dietil- 4-propil-2-octeno
- B. 2-etil-4,5-dipropil- 2-hepteno
- C. 4-etil-7-metil-5-propil-6-noneno
- D. 6-etil-3-metil-5-propil-3-noneno
- E. 5-etil-2-metil-4-propil-2-octeno

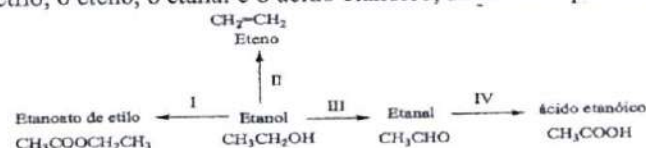
75. Assinale a opção correcta. A desidratação do 1- butanol leva ao:

- A. butanal
- B. 2-metilpropeno
- C. 2-butenos
- D. 1-butenos
- E. Ácido butanóico

76.  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$  O produto principal desta reacção é:

- A. um álcool primário
- B. um álcool secundário
- C. um aldeído
- D. um ácido carboxílico
- E. uma cetona

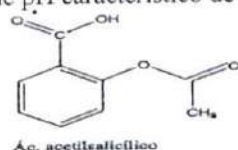
77. O esquema abaixo mostra que, a partir do etanol, pode-se preparar vários compostos orgânicos, como, por exemplo, o etanoato de etilo, o eteno, o etanal e o ácido etanóico, através dos processos I, II, III e IV, respectivamente.



Assinale a afirmativa correcta:

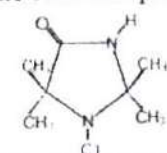
- A. Os processos III e IV representam reacções de oxidação
- B. O etanol e o etanal são isómeros de função
- C. O eteno possui dois isómeros geométricos
- D. O processo II envolve uma reacção de esterificação
- E. O processo I envolve uma reacção de eliminação

78. O ácido acetilsalicílico (figura abaixo), mais conhecido como aspirina, é uma das substâncias de propriedades analgésicas e bastante consumida no mundo. Assinale a alternativa que contém os grupos funcionais presentes na molécula da aspirina e a faixa de pH característico de uma solução aquosa dessa substância a 25°C.



- A. Ácido carboxílico, éster, pH < 7
- B. Cetona, éter, pH = 7
- C. Aldeído, ácido carboxílico, pH > 7
- D. Amina, amida, pH = 7
- E. Éster, éter, pH < 7

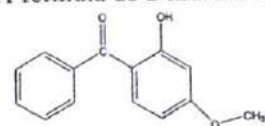
79. Na fabricação de tecidos de algodão, a adição de compostos do tipo N-haloamina confere a eles propriedades biocidas, matando até bactérias que produzem mau cheiro. O grande responsável por tal efeito é o cloro presente nesses compostos.



A cadeia carbónica da N-haloamina aqui representada pode ser classificada como:

- A. homogénea, saturada, normal
- B. heterogénea, insaturada, normal
- C. heterogénea, saturada, ramificada
- D. homogénea, insaturada, ramificada
- E. Heterogénea, insaturada, ramificada

80. A fórmula do 2-hidroxi-4-metóxi-benzofenona (agente protector solar) está representada a seguir:



Sobre esta substância é correcto afirmar que:

- A. apresenta fórmula molecular  $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_3$  e é um hidrocarboneto aromático
- B. apresenta fórmula molecular  $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_5$  e função mista: álcool, éter e cetona
- C. apresenta fórmula molecular  $\text{C}_{14}\text{H}_{12}\text{O}_5$  e carácter básico pronunciado pela presença do grupo -OH
- D. apresenta fórmula molecular  $\text{C}_{14}\text{H}_{12}\text{O}_3$  e é um composto aromático de função mista: cetona, fenol e éter
- E. apresenta fórmula molecular  $\text{C}_{14}\text{H}_{16}\text{O}_3$  é totalmente apolar e insolúvel em água.