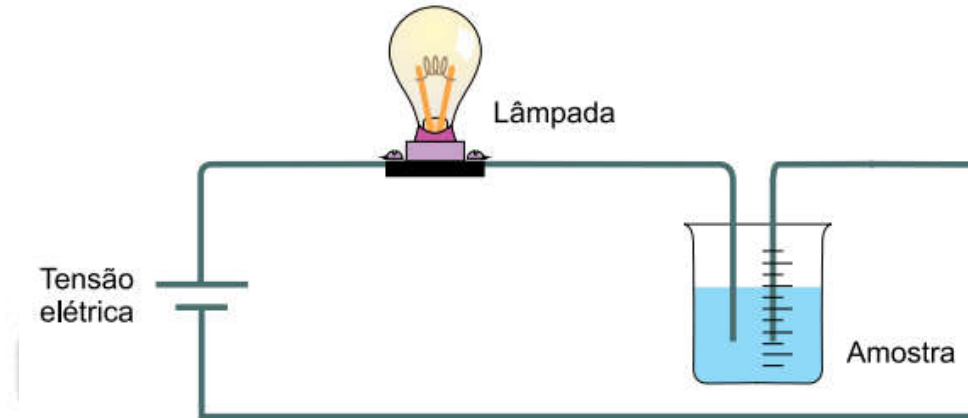


Universidade Anhembi Morumbi 2019 – MEDICINA

PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Questão 1. O aparelho representado a seguir permite testar a condutibilidade elétrica de substâncias e misturas.



Com esse aparelho, foram testadas as condutibilidades elétricas de algumas amostras.

Amostra	Substância
I	NaCl(s)
II	Hg(l)
III	C ₆ H ₁₂ O ₆ (s)
IV	Ag(s)

- a) Duas dessas amostras fizeram com que a lâmpada acendesse no teste. Quais foram elas?
- b) Associe cada uma das amostras da tabela ao tipo de ligação química pelo qual os átomos dos elementos que as constituem estão unidos.

Resolução:

a) Amostras que fizeram com que a lâmpada acendesse no teste: II e IV.
As amostras de mercúrio líquido (Hg(l); ligação metálica) e prata sólida (Ag(s); ligação metálica) apresentam elétrons livres, por isso, são condutoras de eletricidade.

b) Associação de cada uma das amostras da tabela ao tipo de ligação química pelo qual os átomos dos elementos que as constituem estão unidos:

Na : metal alcalino (grupo 1)

Cl : ametal (grupo 17)

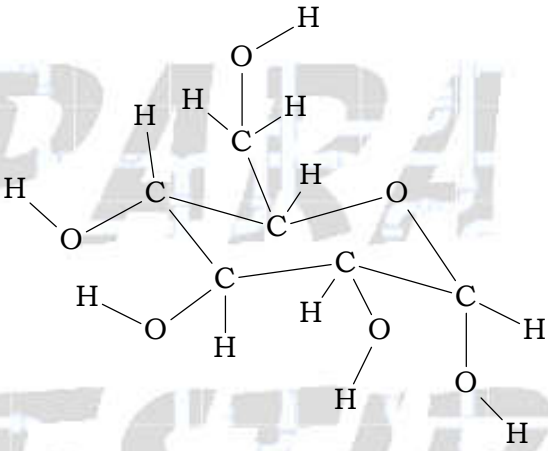
Hg : metal de transição externa (grupo 12)

C : ametal (grupo 14)

H : ametal (grupo 1)

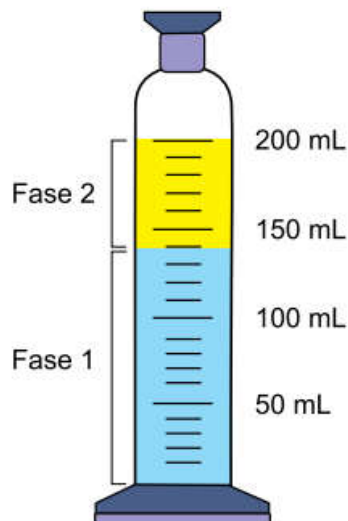
O : ametal (grupo 16)

Ag : metal de transição externa (grupo 11)

Amostra	Substância	Tipo de ligação química entre os átomos
I	NaCl(s) $[\text{Na}^+][\text{Cl}^-]$	Iônica
II	Hg(l) $[\text{Hg}]^{2+}$ e $[\text{Hg}_2]^{2+}$	Metálica
III	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (s) 	Covalente
IV	Ag(s) Ag^+	Metálica

Questão 2. O teor de etanol anidro da gasolina comum deve estar entre 26 e 28 % (em volume). Para verificar esse teor, pode-se adicionar uma solução aquosa de cloreto de sódio a uma amostra de gasolina.

a) A um cilindro graduado de 200 mL, com tampa, foram acrescentados 100 mL de gasolina e 100 mL de solução aquosa de cloreto de sódio. Após agitação vigorosa, a mistura foi deixada em repouso, resultando em duas fases distintas, como mostra a figura.



O que constitui cada uma das fases 1 e 2? Qual é a porcentagem, em volume, de etanol na gasolina analisada?

b) Considere a equação não balanceada da combustão do etanol anidro e a tabela de entalpia-padrão de formação das substâncias envolvidas nessa reação.



Substância	Entalpia-padrão de formação (kJ/mol)
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\ell)$	-278
$\text{CO}_2(\text{g})$	-393,5
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	-286
$\text{O}_2(\text{g})$	0

Escreva a equação química balanceada que representa a combustão completa do etanol. Calcule a variação de entalpia (ΔH) dessa reação, em kJ/mol, de etanol.

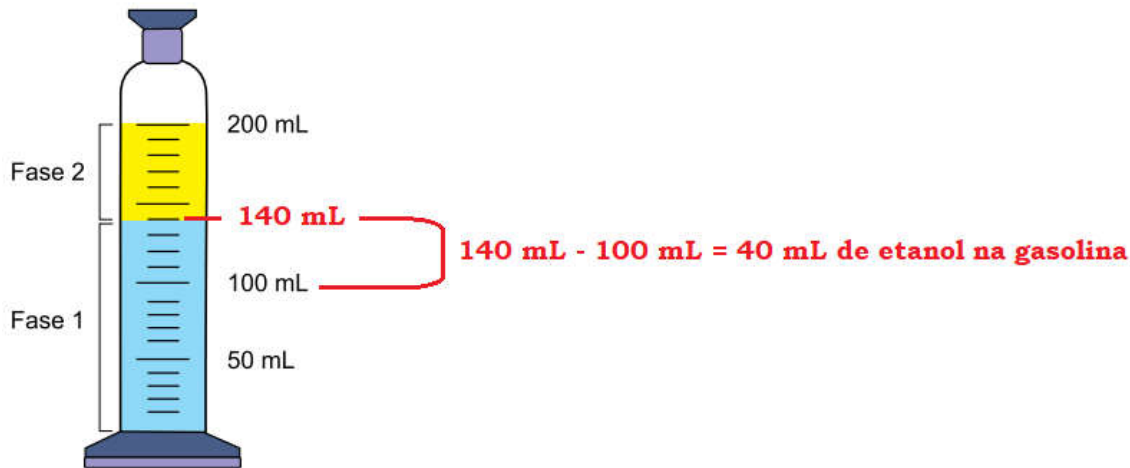
Resolução:

a) A densidade da água predominante na solução aquosa do sal é maior do que a densidade da gasolina.

Fase 1: solução aquosa de cloreto de sódio.

Fase 2: gasolina.

Cálculo da porcentagem, em volume, de etanol em 100 mL de gasolina analisada:



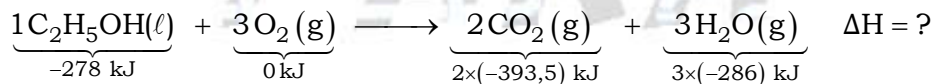
Como o etanol se mistura à solução aquosa (devido às ligações de hidrogênio), vem:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ mL de gasolina} \text{ ————— } 100 \% \\ 40 \text{ mL de etanol na gasolina} \text{ ————— } p \\ p = \frac{40 \text{ mL} \times 100 \%}{100 \text{ mL}} = 40 \% \end{array}$$

b) Equação química balanceada que representa a combustão completa do etanol:



Cálculo da variação de entalpia (ΔH) dessa reação, em kJ/mol, de etanol:



$$\Delta H = H_{\text{produtos}} - H_{\text{reagentes}}$$

$$\Delta H = [2 \times (-393,5) \text{ kJ} + 3 \times (-286) \text{ kJ}] - [-278 \text{ kJ} + 0 \text{ kJ}]$$

$$\Delta H = (-787 - 858) \text{ kJ} + 278 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = -1367 \text{ kJ/mol}$$

Questão 3. A chuva denominada “chuva ácida” apresenta pH inferior a 5. Entre os poluentes responsáveis pela formação dessa chuva está o gás trióxido de enxofre, produzido na atmosfera a partir da queima de combustíveis fósseis. Esse gás, ao reagir com água, produz ácido sulfúrico, responsável por aumentar a acidez do solo, dos cursos de água e por atuar na corrosão de objetos de mármore, entre outros danos ambientais.

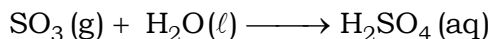
a) Escreva a equação química que representa a formação do ácido sulfúrico a partir do trióxido de enxofre. Calcule a concentração hidrogeniônica correspondente ao pH = 5.

b) O mármore é um material formado principalmente por CaCO_3 , um sal pouco solúvel, com $K_{ps} = 4,9 \times 10^{-9}$, a 25°C .

Escreva a equação química que representa o equilíbrio de solubilidade do CaCO_3 em água e calcule a solubilidade dessa substância, em mol/L, nessa temperatura.

Resolução:

a) Equação química que representa a formação do ácido sulfúrico a partir do trióxido de enxofre:



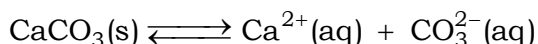
Cálculo da concentração hidrogeniônica correspondente ao $\text{pH} = 5$:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

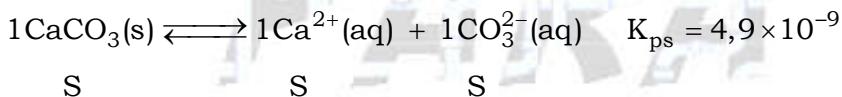
$$5 = -\log[\text{H}^+]$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-5} \text{ mol/L}$$

b) Equação química que representa o equilíbrio de solubilidade do CaCO_3 em água:



Cálculo da solubilidade (S) dessa substância, em mol/L, a 25°C :



$$K_{ps} = [\text{Ca}^{2+}]^1 \times [\text{CO}_3^{2-}]^1$$

$$4,9 \times 10^{-9} = S^1 \times S^1$$

$$S^2 = 4,9 \times 10^{-9} = 49 \times 10^{-8}$$

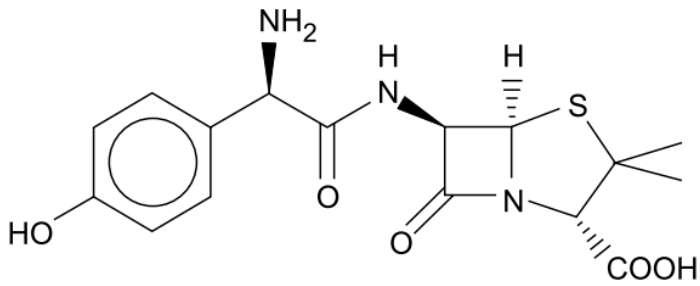
$$S = \sqrt{49 \times 10^{-8}}$$

$$S = 7 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

Questão 4. A amoxicilina é um antibiótico comumente indicado para o tratamento de infecções bacterianas.

a) Na fórmula química da amoxicilina reproduzida no campo de Resolução e Resposta, identifique um dos átomos de carbono assimétrico e circule o grupo que representa a função orgânica fenol.

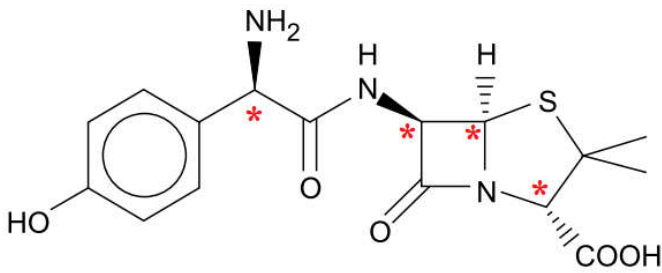
Campo de Resolução e Resposta:



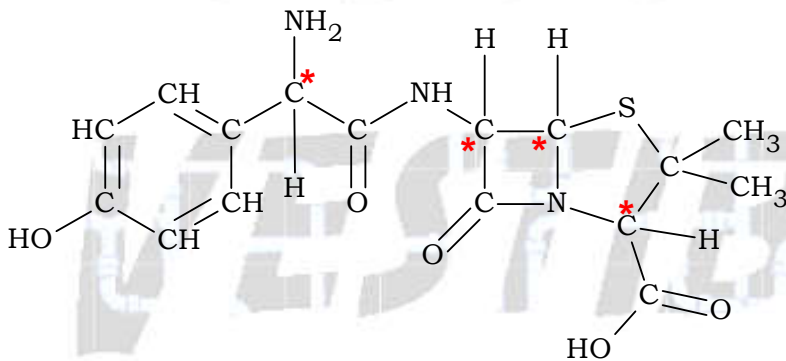
b) Considerando que a massa molar da amoxicilina seja igual a 365 g/mol e que, nas infecções mais graves, a posologia indicada seja de 500 mg de amoxicilina a cada intervalo de 8 horas, calcule a quantidade de matéria, em mol, ingerida por uma pessoa durante um dia de tratamento.

Resolução:

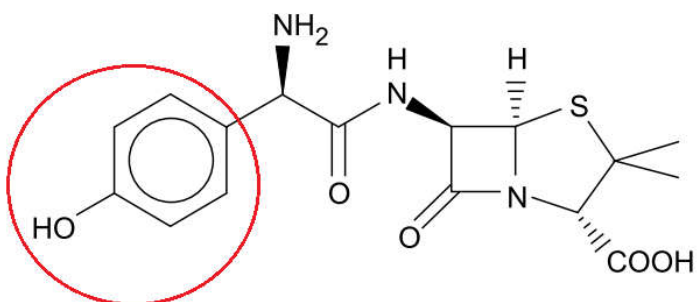
a) Identificação dos átomos de carbono assimétrico (*carbono ligado a quatro ligantes diferentes entre si):



Observe:



Grupo que representa a função orgânica fenol:



Fenol

b) Cálculo da quantidade de matéria, em mol, ingerida por uma pessoa durante um dia (24 h) de tratamento:

Um dia tem três intervalos de 8 horas.

$$3 \times 8 \text{ horas} = 24 \text{ horas}$$

$$m_{(\text{Amoxicilina})} = 3 \times 500 \text{ mg} = 1500 \text{ mg} = 1,5 \text{ g}$$

$$M_{(\text{Amoxicilina})} = 365 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n_{(\text{Amoxicilina})} = \frac{m_{(\text{Amoxicilina})}}{M_{(\text{Amoxicilina})}}$$

$$n_{(\text{Amoxicilina})} = \frac{1,5 \text{ g}}{365 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$$

$$n_{(\text{Amoxicilina})} = 0,004 \text{ mol}$$



CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1 H hidrogênio 1,01																	18 He hélio 4,00
3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,01											13 B boro 10,8	14 C carbono 12,0	15 N nitrogênio 14,0	16 O oxigênio 16,0	17 F flúor 19,0	10 Ne neônio 20,2
11 Na sódio 23,0	12 Mg magnésio 24,3											13 Al alumínio 27,0	14 Si silício 28,1	15 P fósforo 31,0	16 S enxofre 32,1	17 Cl cloro 35,5	18 Ar argônio 40,0
19 K potássio 39,1	20 Ca cálcio 40,1	21 Sc escândio 45,0	22 Ti titânio 47,9	23 V vanádio 50,9	24 Cr cromio 52,0	25 Mn manganês 54,9	26 Fe ferro 55,8	27 Co cobalto 58,9	28 Ni níquel 58,7	29 Cu cobre 63,5	30 Zn zinco 65,4	31 Ga gálio 69,7	32 Ge germânio 72,6	33 As arsênio 74,9	34 Se selênio 79,0	35 Br bromo 79,9	36 Kr criptônio 83,8
37 Rb rubídio 85,5	38 Sr estrôncio 87,6	39 Y ítio 88,9	40 Zr zircônio 91,2	41 Nb nióbio 92,9	42 Mo molibdênio 96,0	43 Tc tecnécio	44 Ru rutênio 101	45 Rh ródio 103	46 Pd paládio 106	47 Ag prata 108	48 Cd cádmio 112	49 In índio 115	50 Sn estanho 119	51 Sb antimônio 122	52 Te telúrio 128	53 I iodo 127	54 Xe xenônio 131
55 Cs césio 133	56 Ba bário 137	57-71 lantanoides	72 Hf hafnio 178	73 Ta tântalo 181	74 W tungstênio 184	75 Re rênio 186	76 Os ósio 190	77 Ir irídio 192	78 Pt platina 195	79 Au ouro 197	80 Hg mercúrio 201	81 Tl tálio 204	82 Pb chumbo 207	83 Bi bismuto 209	84 Po polônio	85 At astato	86 Rn radônio
87 Fr frâncio	88 Ra rádio	89-103 actinoides	104 Rf rutherfordio	105 Db dúbnio	106 Sg seabórgio	107 Bh bório	108 Hs hássio	109 Mt meitnério	110 Ds darmstádio	111 Rg roentgênio	112 Cn copernício	113 Nh nihônio	114 Fl fleróvio	115 Mc moscóvio	116 Lv livermório	117 Ts tenessino	118 Og oganessônio

número atômico
Símbolo
nome
massa atômica

57 La lantânio 139	58 Ce cério 140	59 Pr praseodímio 141	60 Nd neodímio 144	61 Pm promécio	62 Sm samário 150	63 Eu európio 152	64 Gd gadolínio 157	65 Tb térbio 159	66 Dy disprósio 163	67 Ho hólmio 165	68 Er érbio 167	69 Tm túlio 169	70 Yb itérbio 173	71 Lu lutécio 175
89 Ac actínio	90 Th tório 232	91 Pa protactínio 231	92 U urânio 238	93 Np neptúmio	94 Pu plutônio	95 Am américio	96 Cm cúrio	97 Bk berquélio	98 Cf califórnio	99 Es einstênio	100 Fm fêrmio	101 Md mendelévio	102 No nobélio	103 Lr laurêncio

Notas: Os valores de massas atômicas estão apresentados com três algarismos significativos. Não foram atribuídos valores às massas atômicas de elementos artificiais ou que tenham abundância pouco significativa na natureza. Informações adaptadas da tabela IUPAC 2016.