

Aluno(a):

Nº

Ano/Série:3SM

Professor(a): Hugo

Data: 19 / 03 / 2020

Nota:

### ATIVIDADE DE QUÍMICA

1. (Enem PPL 2018) O aproveitamento integral e racional das matérias-primas lignocelulósicas poderá revolucionar uma série de segmentos industriais, tais como o de combustíveis, mediante a produção de bioetanol de segunda geração. Este processo requer um tratamento prévio da biomassa, destacando-se o uso de ácidos minerais diluídos. No pré-tratamento de material lignocelulósico por via ácida, empregou-se uma solução de ácido sulfúrico, que foi preparada diluindo-se 2.000 vezes uma solução de ácido sulfúrico, de concentração igual a  $98 \frac{\text{g}}{\text{L}}$ , ocorrendo dissociação total do ácido na solução diluída. O quadro apresenta os valores aproximados de logaritmos decimais.

Número	2	3	4	5	6	7	8	9	10
log	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,85	0,9	0,95	1

Disponível em: [www.cgee.org.br](http://www.cgee.org.br). Acesso em: 3 ago. 2012 (adaptado).

Sabendo-se que as massas molares, em  $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$ , dos elementos H, O e S são, respectivamente, iguais a 1, 16 e 32, qual é o pH da solução diluída de ácido sulfúrico preparada conforme descrito?

- a) 2,6
- b) 3,0
- c) 3,2
- d) 3,3
- e) 3,6

2. (Enem PPL 2014) O álcool comercial (solução de etanol) é vendido na concentração de 96%, em volume. Entretanto, para que possa ser utilizado como desinfetante, deve-se usar uma solução alcoólica na concentração de 70%, em volume. Suponha que um hospital recebeu como doação um lote de 1000 litros de álcool comercial a 96%, em volume, e pretende trocá-lo por um lote de álcool desinfetante.

Para que a quantidade total de etanol seja a mesma nos dois lotes, o volume de álcool a 70% fornecido na troca deve ser mais próximo de

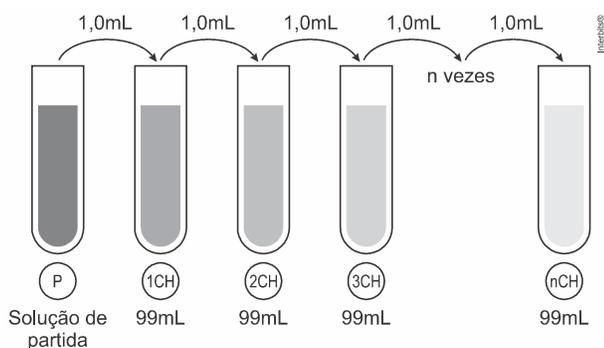
- a) 1042L.
- b) 1371L.
- c) 1428L.
- d) 1632L.
- e) 1700L.

3. (Enem PPL 2019) Nos municípios onde foi detectada a resistência do *Aedes aegypti*, o larvicida tradicional será substituído por outro com concentração de 10% (v/v) de um novo princípio ativo. A vantagem desse segundo larvicida é que uma pequena quantidade da emulsão apresenta alta capacidade de atuação, o que permitirá a condução de baixo volume de larvicida pelo agente de combate às endemias. Para evitar erros de manipulação, esse novo larvicida será fornecido em frascos plásticos e, para uso em campo, todo o seu conteúdo deve ser diluído em água até o volume final de um litro. O objetivo é obter uma concentração final de 2% em volume do princípio ativo.

Que volume de larvicida deve conter o frasco plástico?

- a) 10 mL
- b) 50 mL
- c) 100 mL
- d) 200 mL
- e) 500 mL

4. (Fuvest 2020) Os chamados “remédios homeopáticos” são produzidos seguindo a farmacotécnica homeopática, que se baseia em diluições sequenciais de determinados compostos naturais. A dosagem utilizada desses produtos é da ordem de poucos mL. Uma das técnicas de diluição homeopática é chamada de diluição centesimal (CH), ou seja, uma parte da solução é diluída em 99 partes de solvente e a solução resultante é homogeneizada (ver esquema).



Alguns desses produtos homeopáticos são produzidos com até 200 diluições centesimais sequenciais (200CH).

Considerando uma solução de partida de 100 mL com concentração 1 mol/L de princípio ativo, a partir de qual diluição centesimal a solução passa a não ter, em média, nem mesmo uma molécula do princípio ativo?

Note e adote:

Número de Avogadro =  $6 \times 10^{23}$ .

- 12ª diluição (12CH).
- 24ª diluição (24CH).
- 51ª diluição (51CH).
- 99ª diluição (99CH).
- 200ª diluição (200CH).

5. (Upf 2019) Diariamente, o Mar Morto – cuja concentração salina fica em torno de 30% em massa – recebe toneladas de água, que, no entanto, não são suficientes para diluir suas águas de modo a alcançar o índice dos oceanos, cuja concentração salina fica em média de 5% (m/m). Considerando que 200 mL de solução salina apresentaram 26% (m/v) de cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ), qual volume aproximado de água, em litros, deve ser adicionado para se obter  $\text{NaCl}_{(aq)}$   $0,45 \text{ mol L}^{-1}$ ?

Dados: Na = 22,99; Cl = 35,45

- 2,4
- 2,6
- 1,5
- 2,0
- 1,8

6. (G1 - ifce 2019) Um analista em laboratório precisa preparar um 500,0 mL de solução aquosa de ácido clorídrico ( $\text{HCl}$ ) na concentração de 0,120 mol/L a partir do reagente de ácido clorídrico concentrado, que possui concentração de 12 mol/L. O volume de ácido concentrado que deve ser utilizado para o preparo da solução desejada é

- 50,0 mL.
- 5,0 L.
- 12,0 mL.
- 0,120 L.
- 5,0 mL.

7. (Ufrgs 2018) O soro fisiológico é uma solução aquosa 0,9% em massa de  $\text{NaCl}$ . Um laboratorista preparou uma solução contendo 3,6 g de  $\text{NaCl}$  em 20 mL de água.

Qual volume aproximado de água será necessário adicionar para que a concentração corresponda à do soro fisiológico?

- 20 mL.
- 180 mL.
- 380 mL.
- 400 mL.
- 1.000 mL.

8. (Espcex (Aman) 2018) Em uma aula prática de química, o professor forneceu a um grupo de alunos 100 mL de uma solução aquosa de hidróxido de sódio de concentração  $1,25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Em seguida solicitou que os alunos realizassem um procedimento de diluição e transformassem essa solução inicial em uma solução final de concentração  $0,05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Para obtenção da concentração final nessa diluição, o volume de água destilada que deve ser adicionado é de

- a) 2.400 mL
- b) 2.000 mL
- c) 1.200 mL
- d) 700 mL
- e) 200 mL

9. (Ebmsp 2018) O plasma sanguíneo apresenta uma pressão osmótica bem definida e igual a de líquidos presentes no interior de uma célula, que, em meio isotônico, não corre o risco de murchar ou de estourar.

A embalagem de uma solução aquosa de cloreto de sódio, concentração 30 mg/mL, utilizada como descongestionante nasal, informa que a solução é hipertônica e não deve ser usada em inaloterapia. Outra solução aquosa de cloreto de sódio, entretanto, o soro fisiológico, de concentração 0,9%, equivalente à massa do soluto, em gramas, em 100 mL de solução, é isotônica ao plasma sanguíneo.

Considerando essa informação e os conhecimentos sobre soluções,

- determine o volume de água destilada que deve ser adicionado a 60 mL da solução hipertônica para torná-la isotônica, como o soro fisiológico, justificando sua resposta.

10. (Unioeste 2017) A espectrofotometria na região do ultravioleta-visível (UV-vis) é uma técnica muito útil na determinação quantitativa, pois existe uma relação linear, dada pela Lei de Beer, entre a concentração de um analito ( $c$ ) e a absorvância do mesmo ( $A$ ). Esta relação é dada pela expressão matemática  $A = \varepsilon \cdot b \cdot c$ , onde  $\varepsilon$  é uma constante denominada absorvidade molar,  $b$  é o caminho óptico, em cm, e  $c$  a concentração em  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

De uma amostra, retirou-se uma alíquota de 1 mL, que foi diluída a 100 mL. Desta solução, retirou-se uma alíquota cuja absorvância lida no equipamento foi de 0,4. Determine a concentração da amostra inicial, em  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , considerando-se que o caminho óptico foi de 1 cm e

$$\varepsilon = 4 \times 10^4 \text{ L cm}^{-1} \text{ mol}^{-1}.$$

- a)  $1 \times 10^{-1}$
- b)  $1 \times 10^{-2}$
- c)  $1 \times 10^{-3}$
- d)  $1 \times 10^{-4}$
- e)  $1 \times 10^{-5}$

11. (Unigranrio - Medicina 2017) O estudo da concentração de soluções aquosas faz-se necessário em muitos ramos da indústria química onde há necessidade de quantidades exatas de componentes químicos reacionais. Entre os ramos da indústria química que utilizam conhecimentos de concentrações podem ser citados o de tratamento de água e efluentes e a indústria cosmética. Um volume de 50,00 mL de uma solução de  $\text{MgCl}_2$  a 2,0 mol/L é diluído até 1 litro de volume final. Sabendo que soluções diluídas de  $\text{MgCl}_2$  são totalmente solúveis e dissociáveis ( $\alpha = 1$ ), podemos afirmar que a concentração, em mol/L, de íons cloreto na nova solução após a diluição será de:

- a) 0,1
- b) 0,2
- c) 1,0
- d) 2,0
- e) 4,0

12. (Famerp 2017) Analise a tabela, que fornece valores aproximados de pH e pOH de soluções aquosas a 25 °C.

Solução	pH	pOH
Água da chuva (natural)	6	8
Água do mar	8	6
NaOH 0,1 mol/L	13	1
HNO <sub>3</sub> 0,1 mol/L	1	13

a) Classifique como ácida ou alcalina cada uma das soluções apresentadas na tabela.



17. (Fac. Albert Einstein - Medicin 2019) Considere as informações:

- No estado de Sergipe, encontram-se as maiores reservas brasileiras de minerais de potássio, constituídas principalmente por silvinita, composta pela associação dos minerais halita ( $\text{NaCl}$ ) e silvita ( $\text{KCl}$ ). O teor médio de íons potássio na silvinita é cerca de 8% em massa.
- Na água do mar, a concentração média de íons potássio é cerca de 0,4 g/L.

O volume de água do mar que contém a mesma massa de íons potássio existente em cada tonelada de silvinita é

- a) 2.000.000 L.
- b) 200.000 L.
- c) 200 L.
- d) 2.000 L.
- e) 20.000 L.

18. (Ufrgs 2019) Um copo de 200 mL de leite semidesnatado possui a composição nutricional abaixo.

Carboidratos	10 g
Gorduras Totais	2,0 g
Proteínas	6,0 g
Cálcio	240 mg
Sódio	100 mg

A concentração em  $\text{g L}^{-1}$  de cátions de metal alcalino, contido em 1L de leite, é

- a) 0,10.
- b) 0,24.
- c) 0,50.
- d) 1,20.
- e) 1,70.

19. (Enem PPL 2019) Laboratórios de química geram como subprodutos substâncias ou misturas que, quando não têm mais utilidade nesses locais, são consideradas resíduos químicos. Para o descarte na rede de esgoto, o resíduo deve ser neutro, livre de solventes inflamáveis e elementos tóxicos como Pb, Cr e Hg. Uma possibilidade é fazer uma mistura de dois resíduos para obter um material que apresente as características necessárias para o descarte. Considere que um laboratório disponha de frascos de volumes iguais cheios dos resíduos, listados no quadro.

Tipos de resíduos	
I.	Solução de $\text{H}_2\text{CrO}_4$ 0,1 mol/L
II.	Solução de $\text{NaOH}$ 0,2 mol/L
III.	Solução de $\text{HCl}$ 0,1 mol/L
IV.	Solução de $\text{H}_2\text{SO}_4$ 0,1 mol/L
V.	Solução de $\text{CH}_3\text{COOH}$ 0,2 mol/L
VI.	Solução de $\text{NaHCO}_3$ 0,1 mol/L

Qual combinação de resíduos poderá ser descartada na rede de esgotos?

- a) I e II
- b) II e III
- c) II e IV
- d) V e VI
- e) IV e VI

20. (Unioeste 2019) Segundo a resolução número 430 do CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA), a quantidade permitida para lançamento de chumbo em efluente é de  $0,5 \text{ mg L}^{-1}$ . Sabendo que a concentração encontrada desse metal em uma fábrica que o utiliza foi de  $0,005 \text{ mmol L}^{-1}$ . Quantas vezes esta quantidade de chumbo está, aproximadamente, acima ou abaixo do permitido pelo CONAMA?

Dado:  $\text{Pb} = 207$ .

- a) 100
- b) 10
- c) 6
- d) 4
- e) 2

21. (Ueg 2019) Dipirona sódica é um conhecido analgésico antipirético cuja solução oral pode ser encontrada na concentração de  $500 \text{ mg/mL}$ . Analisando as orientações da bula, conclui-se que a quantidade máxima diária recomendada para crianças de certa faixa etária é de  $100 \text{ mg}$  por quilograma de massa corporal.

Sabendo-se que  $1 \text{ mL}$  corresponde a  $20$  gotas, a quantidade máxima de gotas que deve ser administrada a uma criança de massa corporal de  $7 \text{ kg}$  será

- a) 60
- b) 28
- c) 40
- d) 10
- e) 20

22. (Uerj 2019) Para a remoção de um esmalte, um laboratório precisa preparar  $200 \text{ mL}$  de uma solução aquosa de propanona na concentração de  $0,2 \text{ mol/L}$ . Admita que a densidade da propanona pura é igual a  $0,8 \text{ kg/L}$ .

Nesse caso, o volume de propanona pura, em mililitros, necessário ao preparo da solução corresponde a:

Dados:  $\text{C} = 12$ ;  $\text{H} = 1$ ;  $\text{O} = 16$ .

- a) 2,9
- b) 3,6
- c) 5,8
- d) 6,7

23. (Uff-pism 2 2019) Leia atentamente o rótulo de um soro infantil:

<b>Modo de usar:</b> oferecer o soro várias vezes ao dia.	
<b>Dose máxima para crianças:</b> crianças até $20 \text{ kg}$ de peso corporal recomenda-se $75 \text{ mL/kg}$	
<b>Composição em <math>500 \text{ mL}</math> de soro</b>	
$\text{NaCl}$	$0,06 \text{ g}$
$\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}$	$0,15 \text{ g}$
$\text{KCl}$	$0,74 \text{ g}$
$\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}$	$0,20 \text{ g}$
Lactado de sódio	$1,57 \text{ g}$
Glicose	$22,75 \text{ g}$

Se observarmos as recomendações do fabricante e administrarmos a dose máxima diária, qual será a massa (em gramas) de cloreto de potássio ingerida por uma criança de  $18 \text{ kg}$  em um dia?

- a)  $0,16 \text{ g}$
- b)  $0,40 \text{ g}$
- c)  $0,54 \text{ g}$
- d)  $1,99 \text{ g}$
- e)  $2,22 \text{ g}$

24. (Uece 2018) Estudantes de química da UECE prepararam uma solução 0,2 mol/L de uma substância de fórmula genérica  $M(OH)_x$  dissolvendo 2,24 g do composto em 200 mL de solução. A fórmula do soluto é

Dados: Na = 23; O = 16; H = 1; K = 39; Ca = 40; Mg = 24.

- a) NaOH.
- b) KOH.
- c)  $Ca(OH)_2$ .
- d)  $Mg(OH)_2$ .

25. (Uffj-pism 2 2018) O hipoclorito de sódio ( $NaClO$ ), cuja solução aquosa é comercialmente conhecida por água sanitária, apresenta propriedade germicida e pode ser vendida no mercado em uma concentração de 2,0% m/m. Sabendo-se que a densidade da água sanitária é  $1 \text{ g mL}^{-1}$ , qual a massa (em gramas) de hipoclorito de sódio presente em uma colher com 10 mL de água sanitária?

- a) 10
- b) 2
- c) 20
- d) 1
- e) 0,2

26. (Uerj simulado 2018) Para o tratamento de 60.000 L de água de um reservatório, foram adicionados 20 L de solução saturada de sulfato de alumínio, sal que possui as seguintes propriedades:

Massa molar =  $342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Solubilidade em água =  $900 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$

Desprezando a variação de volume, a concentração de sulfato de alumínio no reservatório, em  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , corresponde a:

- a)  $8,8 \times 10^{-4}$
- b)  $4,4 \times 10^{-4}$
- c)  $1,1 \times 10^{-3}$
- d)  $2,2 \times 10^{-3}$

27. (Unioeste 2018) O tratamento de água usual não elimina alguns poluentes potencialmente tóxicos, como os metais pesados. Por isso, é importante que indústrias instaladas ao longo dos rios, os quais são fontes de água para a população, tenham seus rejeitos controlados. Considere que uma indústria lançou, em um curso d'água, 20.000 litros de um rejeito contendo 1 g/L de  $CdCl_2$ .

Se metade deste rejeito encontrar seu destino em um tanque de uma estação de tratamento, de modo que o volume final seja de  $50 \times 10^6$  litros, a concentração de  $CdCl_2$  (em  $\text{mol L}^{-1}$ ) aí esperada será de aproximadamente:

Dados: Cd = 112; Cl = 35,5.

- a)  $1 \times 10^{-6}$
- b)  $1 \times 10^{-5}$
- c)  $5 \times 10^{-4}$
- d)  $1 \times 10^{-4}$
- e)  $5 \times 10^{-3}$

28. (G1 - ifba 2018) A solução de hipoclorito de sódio ( $NaOCl$ ) em água é chamada comercialmente de água sanitária. O rótulo de determinada água sanitária apresentou as seguintes informações:

Solução 20% m/m
Densidade = 1,10 g/mL

Com base nessas informações, a concentração da solução comercial desse  $NaOCl$  será:

- a) 1,10 mol/L
- b) 2,00 mol/L
- c) 3,00 mol/L
- d) 2,95 mol/L
- e) 3,50 mol/L

29. (Uerj 2018) Em análises metalúrgicas, emprega-se uma solução denominada nital, obtida pela solubilização do ácido nítrico em etanol.

Um laboratório de análises metalúrgicas dispõe de uma solução aquosa de ácido nítrico com concentração de 60% m/m e densidade de 1,4 kg/L. O volume de 2,0 mL dessa solução é solubilizado em quantidade de etanol suficiente para obter 100,0 mL de solução nital.

Com base nas informações, a concentração de ácido nítrico, em  $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ , na solução nital é igual a:

- a) 10,5
- b) 14,0
- c) 16,8
- d) 21,6

30. (Cefet MG 2015) Um técnico de laboratório necessita preparar 500 mL de uma solução de  $\text{HNO}_3$  que tenha a concentração igual a  $0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . No estoque do laboratório, há uma solução concentrada desse ácido a 63% m/m, com uma densidade aproximadamente igual a  $1,5 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ . O volume aproximado, da solução concentrada, que o técnico deve medir, em mL, para preparar a solução de ácido nítrico, é

- a) 7.
- b) 11.
- c) 17.
- d) 25.
- e) 67.

**Gabarito:****Resposta da questão 1:**

[B]

Preparação: empregou-se uma solução de ácido sulfúrico, que foi preparada diluindo-se 2.000 vezes uma solução de ácido sulfúrico, de concentração igual a  $98 \frac{\text{g}}{\text{L}}$ , ocorrendo dissociação total do ácido na solução diluída.

$$\text{H}_2\text{SO}_4 = 2 \times 1 + 32 + 4 \times 16 = 98$$

$$M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 98 \text{ g/mol}$$

$$V_{\text{inicial}} = V$$

$$V_{\text{final}} = 2.000 V$$

$$C_{\text{inicial}} = 98 \text{ g/L}$$

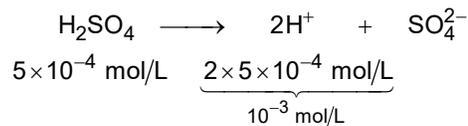
$$C_{\text{inicial}} = M_{\text{H}_2\text{SO}_4} \times M_{\text{H}_2\text{SO}_4}$$

$$M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{C_{\text{inicial}}}{M_{\text{H}_2\text{SO}_4}} = \frac{98}{98} = 1 \text{ mol/L}$$

$$M_{\text{inicial}} \times V = M_{\text{final}} \times 2.000 V$$

$$1 \text{ mol/L} \times V = M_{\text{final}} \times 2.000 V$$

$$M_{\text{final}} = \frac{1}{2.000} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$



$$[\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ mol/L}$$

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

$$\text{pH} = -\log 10^{-3} = 3,0$$

**Resposta da questão 2:**

[B]

Na diluição, teremos :

$$\tau \times V = \tau' \times V'$$

$$0,96 \times 1000 \text{ L} = 0,70 \times V'$$

$$V' = 1371,4285 \text{ L} \approx 1371 \text{ L}$$

**Resposta da questão 3:**

[D]

$$\tau_{\text{inicial}} = 10\% = \frac{10}{100}$$

$$\tau_{\text{final}} = 2\% = \frac{2}{100}$$

$$V_{\text{final}} = 1 \text{ L}$$

$$\tau_{\text{inicial}} \times V_{\text{inicial}} = \tau_{\text{final}} \times V_{\text{final}}$$

$$\frac{10}{100} \times V_{\text{inicial}} = \frac{2}{100} \times 1 \text{ L}$$

$$V_{\text{inicial}} = \frac{\left(\frac{2}{100} \times 1 \text{ L}\right)}{\left(\frac{10}{100}\right)} = 0,2 \text{ L} = 200 \text{ mL}$$

**Resposta da questão 4:**

[A]

Concentração da solução de partida ( $[P]$ ) =  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Volume da solução de partida ( $V_P$ ) =  $100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L}$ 

$$n_P = [P] \times V_P = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0,1 \text{ L} \Rightarrow n_P = 0,1 \text{ mol} = 10^{-1} \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol} \text{ ————— } 6 \times 10^{23} \text{ moléculas}$$

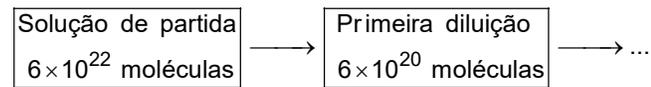
$$10^{-1} \text{ mol} \text{ ————— } 6 \times 10^{22} \text{ moléculas}$$

Para a primeira diluição (1 CH), referente a amostra de 1 mL, teremos:

$$6 \times 10^{22} \text{ moléculas} \text{ ————— } 100 \text{ mL}$$

$$n_{(1\text{CH})} \text{ ————— } 1 \text{ mL}$$

$$n_{(1\text{CH})} = \frac{6 \times 10^{22} \text{ moléculas} \times 1 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} = 6 \times 10^{20} \text{ moléculas}$$



$$q = \frac{6 \times 10^{20} \text{ moléculas}}{6 \times 10^{22} \text{ moléculas}} = 10^{-2} \text{ (razão da progressão geométrica nas diluições)}$$

 $a_n = 6 \times 10^0$  moléculas (quantidade a partir da qual a solução passa a não ter nem mesmo uma molécula).

 $a_1 = 6 \times 10^{22}$  moléculas (quantidade de moléculas da solução de partida)

Aplicando a fórmula para P.G. (progressão geométrica):

$$a_n = a_1 \times q^{(n-1)}$$

$$6 \times 10^0 = 6 \times 10^{22} \times 10^{-2(n-1)}$$

$$10^0 = 10^{22} \times 10^{(-2n+2)}$$

$$0 = 22 - 2n + 2$$

$$2n = 24$$

$$n = 12 \Rightarrow (12\text{CH})$$

Conclusão: a partir da 12ª diluição.

**Resposta da questão 5:**

[E]

200 mL de solução salina apresentaram 26% (m/v) de cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ).

$$\text{NaCl} = 22,99 + 35,45 = 58,44$$

$$M_{\text{NaCl}} = 58,44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$26 \% \text{ (m/v) de NaCl} \Rightarrow \frac{26 \text{ g}}{100 \text{ mL}}$$

$$n_{\text{NaCl}} = \frac{n_{\text{NaCl}}}{M_{\text{NaCl}}} = \frac{26 \text{ g}}{58,44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$$

$$100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L}$$

$$\frac{26 \text{ g}}{100 \text{ mL}} \Rightarrow [\text{NaCl}]_{\text{inicial}} = \left( \frac{26 \text{ g}}{58,44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \right) \cdot \frac{1}{0,1 \text{ L}}$$

$$[\text{NaCl}]_{\text{inicial}} = 4,449 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$V_{\text{inicial}} = 200 \text{ mL} = 0,2 \text{ L}$$

$$[\text{NaCl}]_{\text{final}} = 0,45 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{NaCl}]_{\text{inicial}} \times V_{\text{inicial}} = [\text{NaCl}]_{\text{final}} \times V_{\text{final}}$$

$$[\text{NaCl}]_{\text{inicial}} \times V_{\text{inicial}} = [\text{NaCl}]_{\text{final}} \times (V_{\text{inicial}} + V_{\text{água}})$$

$$4,449 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0,2 \text{ L} = 0,45 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times (0,2 \text{ L} + V_{\text{água}})$$

$$V_{\text{água}} = \frac{4,449 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0,2 \text{ L}}{0,45 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} - 0,2 \text{ L}$$

$$V_{\text{água}} = 1,777 \text{ L} = 1,8 \text{ L}$$

**Resposta da questão 6:**

[E]

Nesta diluição, tem-se:

$$[\text{HCl}]_{\text{inicial}} = 12 \text{ mol/L}$$

$$V_{\text{inicial}} = ?$$

$$[\text{HCl}]_{\text{final}} = 0,120 \text{ mol/L}$$

$$V_{\text{final}} = 500 \text{ mL}$$

$$[\text{HCl}] = \frac{n_{\text{HCl}}}{V} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = [\text{HCl}] \times V$$

$$n_{\text{HCl}} (\text{inicial}) = n_{\text{HCl}} (\text{final})$$

$$[\text{HCl}]_{\text{inicial}} \times V_{\text{inicial}} = [\text{HCl}]_{\text{final}} \times V_{\text{final}}$$

$$12 \text{ mol/L} \times V_{\text{inicial}} = 0,120 \text{ mol/L} \times 500 \text{ mL}$$

$$V_{\text{inicial}} = \frac{0,120 \text{ mol/L} \times 500 \text{ mL}}{12 \text{ mol/L}}$$

$$V_{\text{inicial}} = 5,0 \text{ mL}$$

**Resposta da questão 7:**

[C]

$$(d_{\text{água / solução}} = 1 \text{ g/mL})$$

$$0,9 \text{ g de NaCl} \text{ ————— } 100 \text{ mL}$$

$$3,6 \text{ g de NaCl} \text{ ————— } (20 \text{ mL} + V)$$

$$20 \text{ mL} + V = \frac{3,6 \text{ g} \times 100 \text{ mL}}{0,9 \text{ g}}$$

$$V = 400 \text{ mL} - 20 \text{ mL}$$

$$V = 380 \text{ mL}$$

**Resposta da questão 8:**

[A]

Diluição :

$$[\text{NaOH}]_{\text{inicial}} \times V_{\text{inicial}} = [\text{NaOH}]_{\text{final}} \times V_{\text{final}}$$

$$[\text{NaOH}]_{\text{inicial}} \times V_{\text{inicial}} = [\text{NaOH}]_{\text{final}} \times (V_{\text{água}} + V_{\text{inicial}})$$

$$1,25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 100 \text{ mL} = 0,05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times (V_{\text{água}} + 100 \text{ mL})$$

$$(V_{\text{água}} + 100 \text{ mL}) = \frac{1,25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 100 \text{ mL}}{0,05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$$

$$V_{\text{água}} = 2.500 \text{ mL} - 100 \text{ mL}$$

$$V_{\text{água}} = 2.400 \text{ mL}$$

**Resposta da questão 9:**

$$30 \frac{\text{mg}}{\text{mL}} = 30 \times \frac{100 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} = \frac{3 \text{ g}}{100 \text{ mL}} \text{ (solução aquosa de cloreto de sódio); } V_1 = 60 \text{ mL}$$

$$0,9 \% = \frac{0,9 \text{ g}}{100 \text{ mL}} \text{ (soro fisiológico); } V_2 = 60 \text{ mL} + V_{\text{água destilada}}$$

$$C = \frac{m_{\text{solute}}}{V} \Rightarrow m_{\text{solute}} = C \times V$$

$$m_{\text{NaCl}} \text{ na solução} = m_{\text{NaCl}} \text{ no soro}$$

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2 \text{ (diluição)}$$

$$\frac{3 \text{ g}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} = \frac{0,9 \text{ g}}{100 \text{ mL}} \times (60 \text{ mL} + V_{\text{água destilada}})$$

$$V_{\text{água destilada}} = \frac{3 \text{ g}}{100 \text{ mL}} \times 60 \text{ mL} \times \frac{100 \text{ mL}}{0,9 \text{ g}} - 60 \text{ mL} = 200 \text{ mL} - 60 \text{ mL}$$

$$V_{\text{água destilada}} = 140 \text{ mL}$$

**Resposta da questão 10:**

[C]

A partir das informações do enunciado da questão, vem:

$$A = 0,4$$

$$b = 1 \text{ cm}$$

$$\varepsilon = 4 \times 10^4 \text{ L cm}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$A = \varepsilon \cdot b \cdot c \Rightarrow A = \varepsilon \cdot b \cdot M_{\text{final}}$$

$$0,4 = 4 \times 10^4 \text{ L cm}^{-1} \text{ mol}^{-1} \cdot 1 \text{ cm} \cdot M_{\text{final}}$$

$$M_{\text{final}} = \frac{0,4}{4 \times 10^4 \text{ L cm}^{-1} \text{ mol}^{-1} \cdot 1 \text{ cm}} = 10^{-1} \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$M_{\text{final}} = 10^{-5} \text{ mol/L}$$

$$V_{\text{inicial}} = 1 \text{ mL}$$

$$V_{\text{final}} = 100 \text{ mL}$$

$$M_{\text{inicial}} \times V_{\text{inicial}} = M_{\text{final}} \times V_{\text{final}}$$

$$M_{\text{inicial}} \times 1 \text{ mL} = 10^{-5} \text{ mol/L} \times 100 \text{ mL}$$

$$M_{\text{inicial}} = \frac{10^{-5} \text{ mol/L} \times 100 \text{ mL}}{1 \text{ mL}}$$

$$M_{\text{inicial}} = 1 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

**Resposta da questão 11:**

[B]

$$[\text{MgC}\ell_2] = 2,0 \text{ mol/L}$$

$$V_{\text{inicial}} (\text{solução de MgC}\ell_2) = 50,00 \text{ mL}$$

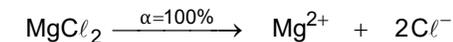
$$V_{\text{final}} = 1 \text{ L} = 1000 \text{ mL}$$

$$[\text{MgC}\ell_2]_{\text{inicial}} \times V_{\text{inicial}} = [\text{MgC}\ell_2]_{\text{final}} \times V_{\text{final}}$$

$$2,0 \text{ mol/L} \times 50,00 \text{ mL} = [\text{MgC}\ell_2]_{\text{final}} \times 1000 \text{ mL}$$

$$[\text{MgC}\ell_2]_{\text{final}} = \frac{2,0 \text{ mol/L} \times 50,00 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}}$$

$$[\text{MgC}\ell_2]_{\text{final}} = 0,1 \text{ mol/L}$$



$$0,1 \text{ mol/L} \qquad 0,1 \text{ mol/L} \quad 2 \times 0,1 \text{ mol/L}$$

$$[\text{C}\ell^-] = 2 \times 0,1 \text{ mol/L}$$

$$[\text{C}\ell^-] = 0,2 \text{ mol/L}$$

**Resposta da questão 12:**

a) Classificação das soluções apresentadas na tabela:

Solução	pH	Classificação: pH < 7 (solução ácida) pH > 7 (solução básica)
Água da chuva (natural)	6 $\Rightarrow$ pH < 7	Solução ácida
Água do mar	8 $\Rightarrow$ pH > 7	Solução básica
NaOH 0,1 mol/L	13 $\Rightarrow$ pH > 7	Solução básica
HNO <sub>3</sub> 0,1 mol/L	1 $\Rightarrow$ pH < 7	Solução ácida

b) Cálculo do pH da solução de  $\text{HNO}_3$  e o pOH da solução de  $\text{NaOH}$  após a diluição:

$$[\text{Concentração molar}] = \frac{n}{V} \Rightarrow n = [\text{Concentração molar}] \times V$$

$$n_{\text{HNO}_3} = [\text{HNO}_3] \times V$$

$$n_{\text{HNO}_3} = 0,1 \text{ mol} \times \text{L}^{-1} \times 0,1 \text{ L}$$

$$n_{\text{HNO}_3} = 0,01 \text{ mol}$$

$$V_{\text{após a diluição}} = 1 \text{ L}$$

$$[\text{HNO}_3] = [\text{H}^+] = \frac{0,01 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,01 \text{ mol/L} = 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

$$10^{-\text{pH}} = 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$\text{pH} = 2$$

$$n_{\text{NaOH}} = [\text{NaOH}] \times V$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ mol} \times \text{L}^{-1} \times 0,1 \text{ L}$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,01 \text{ mol}$$

$$V_{\text{após a diluição}} = 1 \text{ L}$$

$$[\text{NaOH}] = [\text{OH}^-] = \frac{0,01 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,01 \text{ mol/L} = 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}}$$

$$10^{-\text{pOH}} = 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$\text{pOH} = 2$$

**Resposta da questão 13:**

[B]

$$\text{Concentração Molar} = \frac{4}{40 \cdot 0,1} = 1 \text{ mol/L}$$

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

$$1 \cdot V_1 = 0,15 \cdot 250$$

$$V_1 = 37,5 \text{ mL}$$

**Resposta da questão 14:**

[A]

15 mg (uma dose) ————— 1 kg de massa corporal (criança)

$m_{\text{(uma dose)}}$  ————— 40 kg de massa corporal (criança)

$$m_{\text{(uma dose)}} = \frac{15 \text{ mg} \times 40 \text{ kg}}{1 \text{ kg}}$$

$$m_{\text{(uma dose)}} = 600 \text{ mg (uma dose)}$$

Como o comprimido tem 750 mg de massa e não pode ser partido para chegar-se em 600 mg, deve-se optar pela suspensão oral.

Para uma dose:

100 mg ————— 1 mL

600 mg —————  $V_{\text{suspensão oral}}$

$$V_{\text{suspensão oral}} = \frac{600 \text{ mg} \times 1 \text{ mL}}{100 \text{ mg}}$$

$$V_{\text{suspensão oral}} = 6,0 \text{ mL}$$

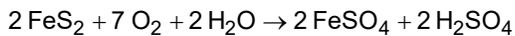
**Resposta da questão 15:**

[D]

$$[\text{FeSO}_4] = 0,02 \text{ mol/L}$$

$$\text{FeS}_2 = 56 + 2 \times 32 = 120$$

Em 1 L :



$$2 \times 120 \text{ g} \xrightarrow{\hspace{2cm}} 2 \text{ mol}$$

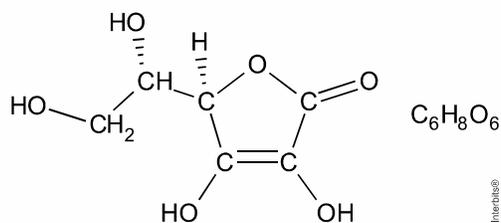
$$m_{\text{FeS}_2} \xrightarrow{\hspace{2cm}} 0,02 \text{ mol}$$

$$m_{\text{FeS}_2} = \frac{2 \times 120 \text{ g} \times 0,02 \text{ mol}}{2 \text{ mol}}$$

$$m_{\text{FeS}_2} = 2,4 \text{ g (massa dissolvida por litro)}$$

**Resposta da questão 16:**

[E]



$$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6 = 6 \times 12 + 8 \times 1 + 6 \times 16 = 176$$

$$M_{\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6} = 176 \text{ g/mol}$$

$$V = 200 \text{ mL} = 0,2 \text{ L}$$

$$[\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6] = \frac{n_{\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6}}{V} \Rightarrow [\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6] = \frac{\left( \frac{m_{\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6}}{M_{\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6}} \right)}{V}$$

$$[\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6] = \frac{\left( \frac{m_{\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6}}{M_{\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6}} \right)}{V}$$

$$[\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6] = \frac{\left( \frac{1 \text{ g}}{176 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \right)}{0,2 \text{ L}}$$

$$[\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6] = 0,0284 \text{ mol/L}$$

$$[\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6] \approx 0,03 \text{ mol/L}$$

**Resposta da questão 17:**

[B]

Íons potássio ( $\text{K}^+$ ) na silvinita :

$$8\% \Rightarrow \frac{8 \text{ g}}{100 \text{ g}} = \frac{80.000 \text{ g}}{1.000.000 \text{ g (1t)}}$$

$$1 \text{ L de água do mar} \xrightarrow{\hspace{2cm}} 0,4 \text{ g}$$

$$V_{\text{água do mar}} \xrightarrow{\hspace{2cm}} 80.000 \text{ g}$$

$$V_{\text{água do mar}} = \frac{1 \text{ L} \times 80.000 \text{ g}}{0,4 \text{ g}}$$

$$V_{\text{água do mar}} = 200.000 \text{ L}$$

**Resposta da questão 18:**

[C]

O sódio é o metal alcalino (grupo 1) contido no leite semidesnatado.

$$\text{Concentração} = \frac{100 \text{ mg}}{200 \text{ mL}} = \frac{100 \times 10^{-3} \text{ g}}{200 \times 10^{-3} \text{ L}} = 0,50 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

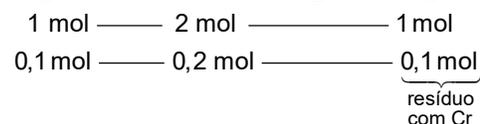
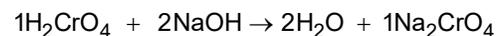
**Resposta da questão 19:**

[C]

Características necessárias para o descarte: o resíduo deve ser neutro, livre de solventes inflamáveis e elementos tóxicos como Pb, Cr e Hg.

I e II:

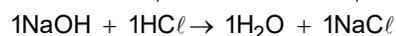
$\text{H}_2\text{CrO}_4$  0,1 mol/L e  $\text{NaOH}$  0,2 mol/L



Conclusão: a solução apresenta um sal que contém Cr.

II e III:

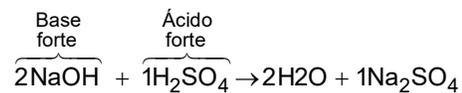
$\text{NaOH}$  0,2 mol/L e  $\text{HCl}$  0,1 mol/L



Conclusão: a solução não é neutra.

II e IV:

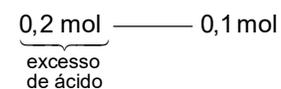
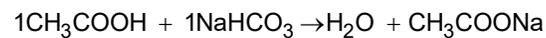
$\text{NaOH}$  0,2 mol/L e  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1 mol/L



Conclusão: a solução é neutra (poderá ser descartada).

V e VI:

$\text{CH}_3\text{COOH}$  0,2 mol/L e  $\text{NaHCO}_3$  0,1 mol/L



Conclusão: a solução não é neutra.

**Resposta da questão 20:**

[E]

$$Pb = 207; M_{Pb} = 207 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$C_{(Pb \text{ permitida})} = 0,5 \text{ mg L}^{-1}$$

$$[Pb]_{(utilizada)} = 0,005 \text{ mmol L}^{-1}$$

$$C_{(utilizada)} = [Pb]_{(utilizada)} \times M_{Pb}$$

$$C_{(utilizada)} = 0,005 \times \text{mmol L}^{-1} \times 207 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 1,035 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\frac{C_{(utilizada)}}{C_{(Pb \text{ permitida})}} = \frac{1,035 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}}{0,5 \text{ mg L}^{-1}} = 2,07$$

$$C_{(utilizada)} \approx 2 \times C_{(Pb \text{ permitida})}$$

**Resposta da questão 21:**

[B]

$$\text{Recomendação} = 100 \frac{\text{mg}}{\text{kg}}$$

$$1 \text{ kg (massa corporal)} \text{ ————— } 100 \text{ mg de dipirona sódica}$$

$$7 \text{ kg (massa corporal)} \text{ ————— } m_{\text{dipirona sódica}}$$

$$m_{\text{dipirona sódica}} = \frac{7 \text{ kg} \times 100 \text{ mg}}{1 \text{ kg}}$$

$$m_{\text{dipirona sódica}} = 700 \text{ mg}$$

$$\text{Concentração da dipirona sódica} = 500 \frac{\text{mg}}{\text{mL}}$$

$$500 \text{ mg de dipirona sódica} \text{ ————— } 1 \text{ mL}$$

$$700 \text{ mg de dipirona sódica} \text{ ————— } V$$

$$V = \frac{700 \text{ mg} \times 1 \text{ mL}}{500 \text{ mg}}$$

$$V = 1,4 \text{ mL}$$

$$1 \text{ mL} \text{ ————— } 20 \text{ gotas}$$

$$1,4 \text{ mL} \text{ ————— } n$$

$$n = \frac{1,4 \text{ mL} \times 20 \text{ gotas}}{1 \text{ mL}}$$

$$n = 28 \text{ gotas}$$

**Resposta da questão 22:**

[A]

$$\text{CH}_3\text{COCH}_3 \text{ (propanona)} = 3 \times 12 + 6 \times 1 + 16 = 58$$

$$M_{\text{propanona}} = 58 \text{ g/mol}$$

$$1 \text{ L} = 1.000 \text{ mL}$$

$$0,2 \text{ mol de propanona} \text{ ————— } 1.000 \text{ mL}$$

$$n_{\text{propanona}} \text{ ————— } 200 \text{ mL}$$

$$n_{\text{propanona}} = \frac{0,2 \text{ mol} \times 200 \text{ mL}}{1.000 \text{ mL}}$$

$$n_{\text{propanona}} = 0,04 \text{ mol}$$

$$m_{\text{propanona}} = 0,04 \times 58 = 2,32 \text{ g}$$

$$d_{\text{propanona}} = 0,8 \text{ kg/L} = 0,8 \text{ g/mL}$$

$$1 \text{ mL} \text{ ————— } 0,8 \text{ g}$$

$$V \text{ ————— } 2,32 \text{ g}$$

$$V = \frac{1 \text{ mL} \times 2,32 \text{ g}}{0,8 \text{ g}}$$

$$V = 2,9 \text{ mL}$$

Outro modo de resolução:

$$V = 200 \text{ mL} = 0,2 \text{ L}$$

$$[\text{CH}_3\text{COCH}_3] = \frac{n_{\text{CH}_3\text{COCH}_3}}{V} \Rightarrow n_{\text{CH}_3\text{COCH}_3} = [\text{CH}_3\text{COCH}_3] \times V$$

$$n_{\text{CH}_3\text{COCH}_3} = 0,2 \times 0,2 = 0,04 \text{ mol}$$

$$\tau = 100\% = 1 \text{ (propanona pura)}$$

$$[\text{CH}_3\text{COCH}_3] \times M_{\text{CH}_3\text{COCH}_3} = \tau \times d$$

$$\frac{0,04 \text{ mol}}{V} \times 58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 1 \times 0,8 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

$$V = \frac{0,04 \text{ mol} \times 58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{1 \times 0,8 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}}$$

$$V = 2,9 \text{ mL}$$

**Resposta da questão 23:**

[D]

Dose máxima para crianças = 75 mL/kg

Para uma criança de 18 kg :

$$1 \text{ kg} \text{ ————— } 75 \text{ mL}$$

$$18 \text{ kg} \text{ ————— } \underbrace{18 \times 75 \text{ mL}}_{1350 \text{ mL}}$$

Em 500 mL de soro tem-se 0,74 g de  $\text{KCl}$  (vide tabela).

$$500 \text{ mL} \text{ ————— } 0,74 \text{ g de } \text{KCl}$$

$$1350 \text{ mL} \text{ ————— } m_{\text{KCl}}$$

$$m_{\text{KCl}} = \frac{1350 \text{ mL} \times 0,74 \text{ g}}{500 \text{ mL}}$$

$$m_{\text{KCl}} = 1,998 \text{ g} \approx 1,99 \text{ g}$$

**Resposta da questão 24:**

[B]

$$\left. \begin{array}{l} M = \frac{n}{V} \\ n = \frac{m}{M} \end{array} \right\} M = \frac{\left(\frac{m}{M}\right)}{V} \Rightarrow M = \frac{m}{M \times V}$$

$$M = 0,2 \text{ mol/L}$$

$$m = 2,24 \text{ g}$$

$$V = 200 \text{ mL} = 0,2 \text{ L}$$

$$M = \frac{m}{M \times V}$$

$$M = \frac{2,24 \text{ g}}{0,2 \text{ mol/L} \times 0,2 \text{ L}}$$

$$M = 56 \text{ g/mol}$$

$$\text{KOH} = 39 + 16 + 1 = 56$$

**Resposta da questão 25:**

[E]

$$\tau = 2,0\% = 2 \times 10^{-2}$$

$$d = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

$$C = \frac{m_{\text{NaClO}}}{V}$$

$$C = \tau \times d$$

$$\frac{m_{\text{NaClO}}}{V} = \tau \times d$$

$$m_{\text{NaClO}} = \tau \times d \times V$$

$$m_{\text{NaClO}} = 2 \times 10^{-2} \times 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \times 10 \text{ mL}$$

$$m_{\text{NaClO}} = 0,2 \text{ g}$$

Outro modo de resolução:

$$\tau = 2,0\%$$

$$d = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

$$V = 10 \text{ mL}$$

Em 1 mL :

$$1 \text{ g} \text{ ————— } 100\%$$

$$m_{\text{NaClO}} \text{ ————— } 2\%$$

$$m_{\text{NaClO}} = \frac{1 \text{ g} \times 2\%}{100\%}$$

$$m_{\text{NaClO}} = 0,02 \text{ g}$$

Em 10 mL :

$$m'_{\text{NaClO}} = 10 \times 0,02 \text{ g} = 0,2 \text{ g}$$

**Resposta da questão 26:**

[A]

1 L ————— 900 g de  $A\ell_2(SO_4)_3$ 20 L —————  $m_{A\ell_2(SO_4)_3}$ 

$$m_{A\ell_2(SO_4)_3} = 18.000 \text{ g}$$

$$n_{A\ell_2(SO_4)_3} = \frac{m}{M} = \frac{18.000 \text{ g}}{342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \approx 52,63 \text{ mol}$$

$$V = 60.000 \text{ L}$$

$$[A\ell_2(SO_4)_3] = \frac{n}{V} = \frac{52,63 \text{ mol}}{60.000 \text{ L}}$$

$$[A\ell_2(SO_4)_3] \approx 8,771 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$[A\ell_2(SO_4)_3] \approx 8,8 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

**Resposta da questão 27:**

[A]

1 L ————— 1 g de  $CdCl_2$ 20.000 L —————  $m_{CdCl_2}$ 

$$m_{CdCl_2} = \frac{20.000 \text{ L} \times 1 \text{ g}}{1 \text{ L}}$$

$$m_{CdCl_2} = 20.000 \text{ g}$$

$$\text{Metade do rejeito} = \frac{20.000 \text{ g}}{2} = 10.000 \text{ g} = 10^4 \text{ g}$$

$$M_{CdCl_2} = (112 + 2 \times 35,5) \text{ g/mol} = 183 \text{ g/mol}$$

$$n_{CdCl_2} = \frac{m_{CdCl_2}}{M_{CdCl_2}} = \frac{10^4 \text{ g}}{183 \text{ g/mol}} = 0,00546 \times 10^4 \text{ mol} = 54,6 \text{ mol}$$

$$\text{Volume final} = V = 50 \times 10^6 \text{ L}$$

$$[CdCl_2] = \frac{n_{CdCl_2}}{V} = \frac{54,6 \text{ mol}}{50 \times 10^6 \text{ L}}$$

$$[CdCl_2] = 1,092 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$$

$$[CdCl_2] \approx 1 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$$

**Resposta da questão 28:**

[D]

$$MM \cdot M = T \cdot d$$

$$M = \frac{0,20 \cdot 1100}{74,5} = 2,95 \text{ mol/L}$$

**Resposta da questão 29:**

[C]

$$d = 1,4 \text{ kg/L} = 1.400 \text{ g/L}$$

Em 1 L (1.000 mL) :

$$1.400 \text{ g} \text{ ————— } 100\%$$

$$m_{\text{ácido nítrico}} \text{ ————— } 60\%$$

$$m_{\text{ácido nítrico}} = \frac{60\% \times 1.400 \text{ g}}{100\%}$$

$$m_{\text{ácido nítrico}} = 840 \text{ g}$$

1.000 mL ————— 840 g de ácido nítrico

$$2 \text{ mL} \text{ ————— } m'$$

$$m' = \frac{2 \text{ mL} \times 840 \text{ g}}{1.000 \text{ mL}}$$

$$m' = 1,68 \text{ g}$$

$$V_{\text{final}} = 100,0 \text{ mL} = 0,1 \text{ L}$$

$$\text{Concentração} = \frac{m'}{V_{\text{final}}} = \frac{1,68 \text{ g}}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{Concentração} = 16,8 \text{ g/L}$$

**Resposta da questão 30:**

[C]

No estoque do laboratório, há uma solução concentrada desse ácido a 63% m/m, com uma densidade aproximadamente igual a  $1,5 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ . Então,

$$\text{concentração comum} = (\% \text{ m / M}) \times d$$

$$\text{concentração comum} = 0,63 \times 1,5 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

$$\text{concentração comum} = 0,945 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

$$\text{concentração comum} = [\text{HNO}_3] \times M_{\text{HNO}_3}$$

$$\text{HNO}_3 = 63 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$0,945 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} = [\text{HNO}_3] \times 63 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$[\text{HNO}_3]_{\text{inicial}} = 0,015 \text{ mol} \cdot \text{mL}^{-1}$$

$$[\text{HNO}_3]_{\text{final}} = 0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0,5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{mL}^{-1}$$

$$V_{\text{final}} = 500 \text{ mL}$$

$$[\text{HNO}_3]_{\text{inicial}} \times V_{\text{inicial}} = [\text{HNO}_3]_{\text{final}} \times V_{\text{final}}$$

$$0,015 \text{ mol} \cdot \text{mL}^{-1} \times V_{\text{inicial}} = 0,5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{mL}^{-1} \times 500 \text{ mL}$$

$$V_{\text{inicial}} = 16,66666 \text{ mL} \approx 17 \text{ mL}$$