

QUÍMICA

13 c

O suco de laranja concentrado da marca M contém 20 mg de vitamina C por 50 mL de suco concentrado. Para ser consumido, deve ser diluído com água até que seu volume seja 4 vezes maior que o inicial. Por outro lado, o suco em pó da marca T é vendido em envelopes de 45 g, que contêm 75 mg de vitamina C, devendo cada envelope ser dissolvido em 1L de água.

Assinale a alternativa que indica o conteúdo aproximado de vitamina C em um copo de 200 mL do suco M e em um copo de 200 mL do suco T, ambos após a preparação indicada com água.

	Suco M preparado	Suco T preparado
a)	5 mg	9 mg
b)	5 mg	15 mg
c)	20 mg	15 mg
d)	20 mg	75 mg
e)	80 mg	9 g

Resolução

- Cálculo da concentração do suco M

$$C = \frac{m}{V} = \frac{20\text{mg}}{0,05\text{L}} = 400 \text{ mg/L}$$

- Diluição do suco M

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

$$400 \text{ mg/L} \cdot V_1 = C_2 \cdot 4 \cdot V_1$$

$$C_2 = \frac{400}{4} = 100 \text{ mg/L}$$

- Cálculo da massa de vitamina C em 200 mL

$$1000 \text{ mL} \text{ ----- } 100\text{mg}$$

$$200 \text{ mL} \text{ ----- } x$$

$$x = 20 \text{ mg}$$

- Cálculo da concentração do suco T

$$C = \frac{m}{V} = \frac{75\text{mg}}{1\text{L}} = 75 \text{ mg/L}$$

- Cálculo da massa de vitamina C em 200 mL

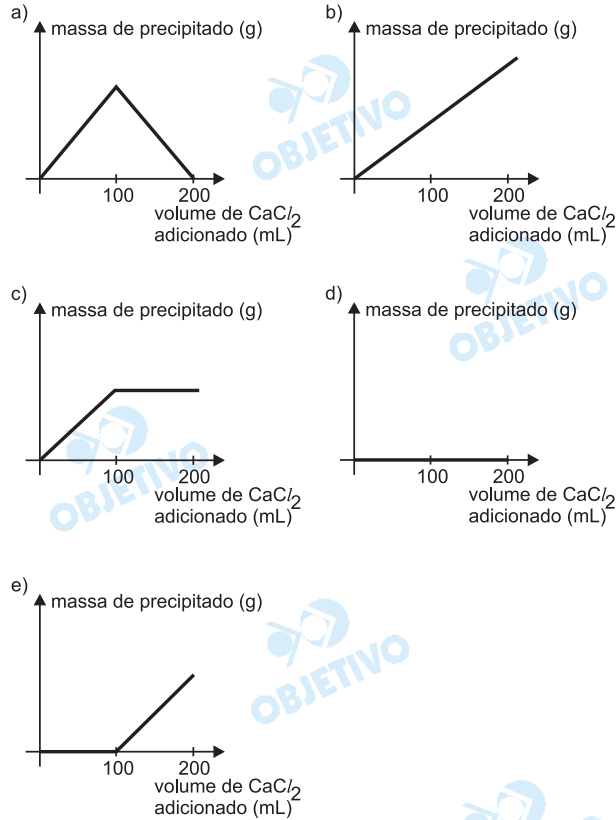
$$1000 \text{ mL} \text{ ----- } 75 \text{ mg}$$

$$200 \text{ mL} \text{ ----- } y$$

$$y = 15 \text{ mg}$$

14 c

Considere um frasco contendo 100 mL de solução de Na_2CO_3 0,1 mol/L. A esse frasco foram adicionados, gota a gota, 200 mL de solução de CaCl_2 0,1 mol/L. Assinale a alternativa em que o gráfico melhor representa a variação de massa do precipitado que se forma no interior do frasco.



Resolução

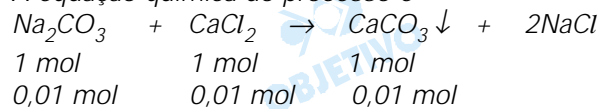
Cálculo da quantidade em mol da solução de Na_2CO_3

$$\begin{array}{l} 1\text{L} \text{ ----- } 0,1 \text{ mol} \\ 0,1\text{L} \text{ ---- } x \quad \therefore x = 0,01 \text{ mol} \end{array}$$

Cálculo da quantidade em mol da solução de CaCl_2

$$\begin{array}{l} 1\text{L} \text{ ----- } 0,1 \text{ mol} \\ 0,2\text{L} \text{ ---- } y \quad \therefore y = 0,02 \text{ mol} \end{array}$$

A equação química do processo é



A partir de 100 mL de solução de CaCl_2 , teremos excesso de CaCl_2 , portanto a massa de CaCO_3 (precipitado) ficará constante.

15 d

Em aparelhagem adequada, nas condições ambientes, certa massa de carbonato de cálcio foi colocada para reagir com excesso de ácido clorídrico diluído. Dessa transformação, resultou um gás. O volume de gás liberado foi medido a cada 30 segundos. Os resultados são apresentados a seguir:

Tempo(s)	30	60	90	120	150	180	210	240
Volume de gás (cm ³)	80	150	200	240	290	300	300	300

Analisando-se esses dados, afirma-se:

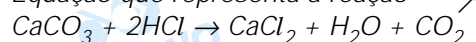
- I. O volume de gás liberado aumentará se após 180 segundos adicionarmos mais ácido.
- II. O carbonato de cálcio é o reagente limitante dessa transformação, nas condições em que foi realizada.
- III. O gás liberado nessa transformação é o hidrogênio, H₂.
- IV. Construindo-se um gráfico do volume gasoso liberado em função do tempo, a partir de 3 minutos, a curva obtida apresentará um patamar.

Estão corretas as afirmações

- a) I e II. b) I e III. c) II e III.
d) II e IV. e) III e IV.

Resolução

Equação que representa a reação



I) Falsa

Após 180 segundos, observamos que o volume de gás obtido é constante. Como já temos excesso de HCl, se adicionarmos mais ácido, não teremos mais produção de CO₂.

II) Verdadeira

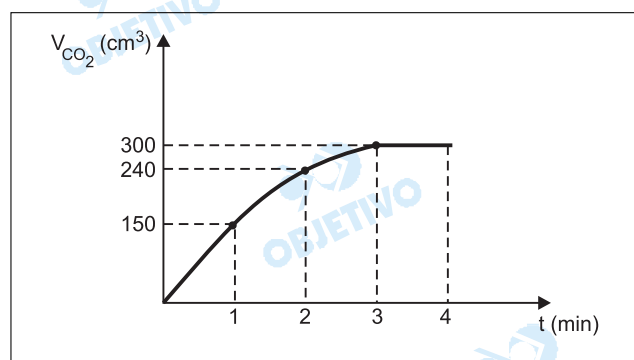
Como temos excesso de HCl, a reação se encerra com o término de CaCO₃, portanto este é o reagente limitante.

III) Falsa

O gás liberado é o CO₂, gás carbônico.

IV) Verdadeira

A partir de 3 minutos (180 segundos), temos o término da reação, portanto o volume de CO₂ permanece constante.



16 d

O cloreto de potássio (KCl) é um sal bastante solúvel em água. Essa solução foi submetida a alguns testes, cujos resultados estão representados abaixo:

Teste	Resultado
pH	neutro
interação com solução de AgNO_3	formação de precipitado
interação com solução de H_2SO_4	não há formação de precipitado não há liberação de gás

Assinale a alternativa em que se encontra um outro sal cuja solução aquosa, submetida aos mesmos testes, daria resultados análogos aos observados para a solução de KCl :

- a) CaS b) MgO c) BaI d) NaBr e) HF

Dado: fragmento da Tabela Periódica

1 H																				2 He	
3 Li	4 Be									5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne						
11 Na	12 Mg									13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar						
19 K	20 Ca	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36 Br	37 Kr			
37 Rb	38 Sr	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53 I	54 Xe				
55 Ba	*	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86 Rn				
88 Ra	**	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113									

Resolução

Análise dos testes

- pH
– o sal, KCl , é derivado de base forte com ácido forte, portanto apresenta caráter neutro.
- interação com solução de AgNO_3
 $\text{KCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{KNO}_3$
– temos a formação de um sal insolúvel, AgCl .
- interação com solução de H_2SO_4
 $2\text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$
– temos a formação de um ácido volátil a partir de um ácido fixo e um sal solúvel.

O sal que apresenta comportamento semelhante nos testes é o NaBr , porque é um sal de caráter neutro; em reação com AgNO_3 , precipita o AgBr e, em reação com H_2SO_4 , não temos precipitado nem liberação de gás.

As alternativas b e e não se referem a sais, mas sim a óxido e ácido, respectivamente.

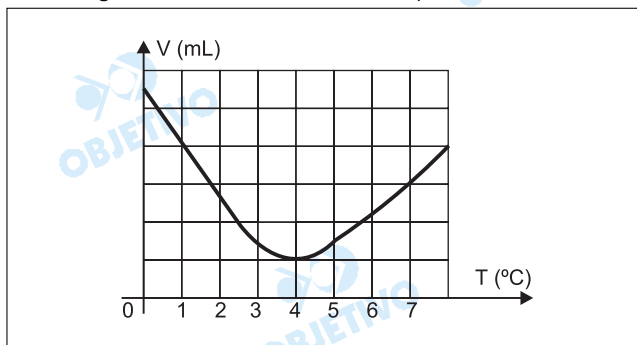
O sal CaS apresenta caráter básico, e o sal BaI_2 produz precipitado em reação com H_2SO_4 (BaSO_4).

Observação: a fórmula correta para o iodeto de bário é $\text{Ba}^{2+}\text{I}_2^-$, não BaI , como na alternativa c.

17 e

O volume ocupado por qualquer amostra de água depende da temperatura da amostra. O gráfico a seguir representa a variação do volume de certa amos-

tra de água em função da sua temperatura.



Analisando-se o gráfico, pode-se concluir que a densidade da água

- a) cresce com o aumento do volume.
- b) varia linearmente com a temperatura.
- c) não varia com a temperatura.
- d) é mínima a 0°C.
- e) é máxima a 4°C.

Resolução

Analisando o gráfico, observamos que a 4°C temos o menor volume de água, portanto a densidade será máxima a 4°C, pois densidade e volume são grandezas inversamente proporcionais.

$$d = \frac{m}{V}$$

18 b

O gás natural, constituído principalmente de metano (CH₄), está sendo utilizado como combustível para automóveis e outros veículos. O gás natural é mais seguro para essa utilização do que o gás liquefeito de petróleo – GLP (mistura de propano – C₃H₈, e butano – C₄H₁₀). Sobre isso, fazemos as seguintes afirmações:

- I. Em caso de vazamento, o gás natural tende a subir e se dispersar na atmosfera, enquanto o GLP tende a se acumular junto ao solo, aumentando o risco de explosão.
- II. O gás natural é menos denso que o ar, enquanto o GLP é mais denso.
- III. O gás natural é menos corrosivo para os tanques de combustível que o GLP, devido a sua baixa massa molar.

Dados – massas molares (g/mol):

CH ₄	16
ar (valor médio)	28,8
propano	44
butano	58

Dessas afirmações, são corretas:

- a) apenas I.
- b) apenas I e II.
- c) apenas III.
- d) apenas II e III.
- e) I, II e III.

Resolução

A densidade relativa está relacionada com as respectivas massas molares.

I – correta

$$d_{ar} > d_{CH_4} \text{ e } d_{GLP} > d_{ar}$$

II – correta

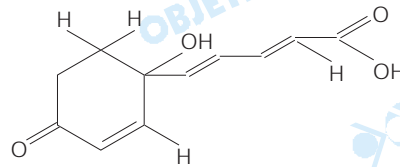
$d_{GLP} > d_{gás\ natural}$

III – errada

Os hidrocarbonetos não são corrosivos, portanto não corroem o tanque combustível.

19 e

A vitamina E é uma substância que tem sido considerada importante em nossa dieta, por ter características antioxidantes. Observe sua fórmula estrutural:

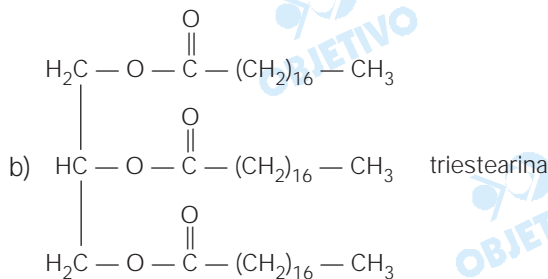


alfa-tocoferol (vitamina E)

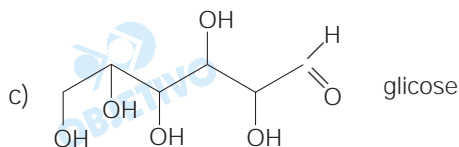
Analisando as fórmulas estruturais abaixo, outra substância cuja **cadeia carbônica** sugere que também deva ter características antioxidantes é:



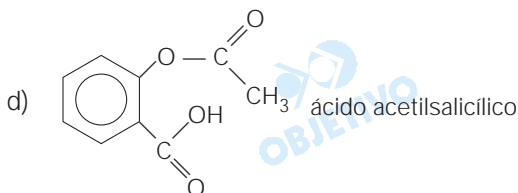
ácido palmítico



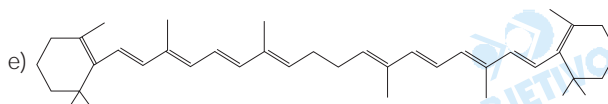
triestearina



glicose



ácido acetilsalicílico



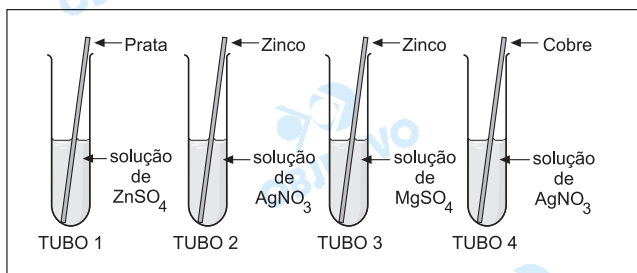
β - caroteno

Resolução

Observa-se que a cadeia carbônica da vitamina E apresenta simples e duplas alternadas. Tais características da cadeia carbônica observam-se na estrutura do β -caroteno.

20 d

A ilustração refere-se a um experimento em que lâminas metálicas são imersas em soluções de solutos iônicos.



Analisando-se os valores dos E^0 de redução:

$$E^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = + 0,34 \text{ V}$$

$$E^0_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = + 0,80 \text{ V}$$

$$E^0_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = - 0,76 \text{ V}$$

$$E^0_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}} = - 2,37 \text{ V}$$

pode-se concluir que não serão observados sinais de transformação química

- a) no tubo 1. b) nos tubos 2 e 3.
c) no tubo 2. d) nos tubos 1 e 3.
e) no tubo 4.

Resolução

Não serão observadas transformações químicas nos tubos 1 e 3.

Tubo 1

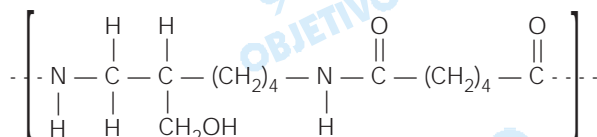
O metal prata não reduz o cátion Zn^{2+} , pois este tem menor potencial de redução que o cátion Ag^+ .

Tubo 3

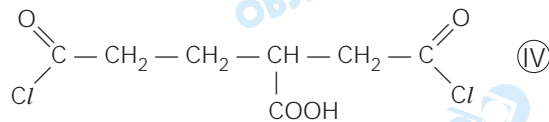
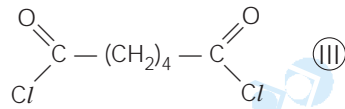
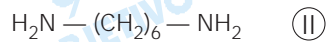
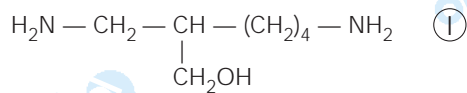
O metal zinco não reduz o cátion Mg^{2+} , pois este tem menor potencial de redução que o cátion Zn^{2+} .

21 b

A unidade de repetição de um polímero de condensação é assim representada.



Dentre os monômeros, cujas estruturas são dadas a seguir

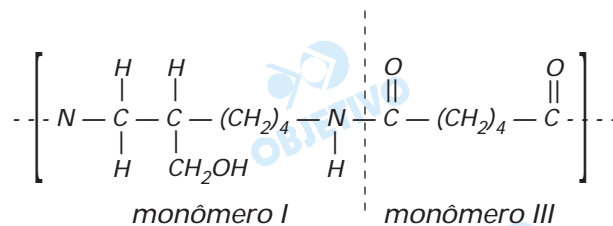


pode-se afirmar que originaram o polímero, os monômeros representados como

- a) I e II. b) I e III. c) I e IV.
d) II e III. e) II e IV.

Resolução

O polímero de condensação é uma poliamida formada pela união dos monômeros I e III.



22 a

Em uma caverna foram encontrados restos de um esqueleto humano, tendo-se determinado nos ossos uma taxa de C-14 igual a 6,25% da taxa existente nos organismos vivos e na atmosfera.

Sabendo-se que a meia-vida do C-14 é de 5600 anos, pode-se afirmar que a morte do indivíduo ocorreu há

- a) 22400 anos. b) 16800 anos. c) 11200 anos.
d) 5600 anos. e) 350 anos.

Resolução

C-14

inicial

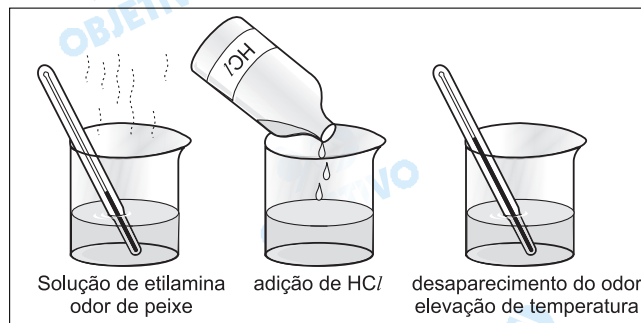
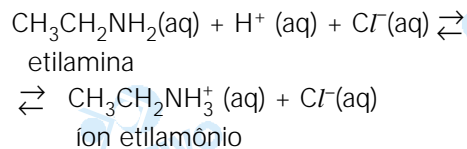
$$100\% \xrightarrow{P} 50\% \xrightarrow{P} 25\% \xrightarrow{P} 12,5\% \xrightarrow{P} 6,25\%$$

$$4P = 4 \cdot (5600) \text{ anos} = 22400 \text{ anos}$$

A morte do indivíduo ocorreu há 22400 anos.

23 e

A seguir estão descritas observações sobre a transformação química envolvendo a etilamina $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2(\text{aq})$ e solução diluída de HCl e, também, a equação química que a representa.



Sobre a transformação ilustrada são feitas as afirmações

- I. O produto formado é o cloreto de etilamônio, um sal inodoro e não volátil.
- II. A transformação ilustrada na figura é endotérmica.
- III. O odor de peixe reaparece com a adição de excesso de uma base, como o NaOH.

Dessas afirmações, apenas

- a) a I e a II são corretas.
- b) a I é correta.
- c) a II é correta.
- d) a II e a III são corretas.
- e) a I e a III são corretas.

Resolução

I. Verdadeira

Conforme a reação equacionada e as figuras ilustrativas do texto, ocorre formação de sal solúvel e inodoro.

II. Falsa

Como ocorre elevação de temperatura, o processo é exotérmico.

III. Verdadeira

Com a adição de excesso de uma base, como o NaOH, a concentração de H^+ diminui, deslocando o equilíbrio no sentido de formação da etilamina, aumentando, portanto, o odor de peixe.

24 a

Cinco amostras de 300 g de ferro foram utilizadas para fabricar diferentes objetos, que foram levados para diferentes locais.

Assinale a alternativa em que a amostra deverá oxidar-se ("enferrujar") mais rapidamente.

- a) Limalha de ferro no porto de Santos.
- b) Limalha de ferro no sertão semi-árido.
- c) Um martelo numa fazenda próxima a Manaus.
- d) Um monte de pregos no porto de Santos.
- e) Um martelo no sertão semi-árido.

Resolução

O ferro na forma de limalha apresenta maior superfície de contato com o oxigênio do ar atmosférico, aumentando a velocidade da reação. Na região do porto de

Santos a umidade relativa do ar e a salinidade contribuem para a oxidação mais rápida do ferro.

Comentário de Química

O aluno bem preparado não encontrou grandes dificuldades para resolver as questões formuladas. Os enunciados foram claros e sem margem de dúvidas.

