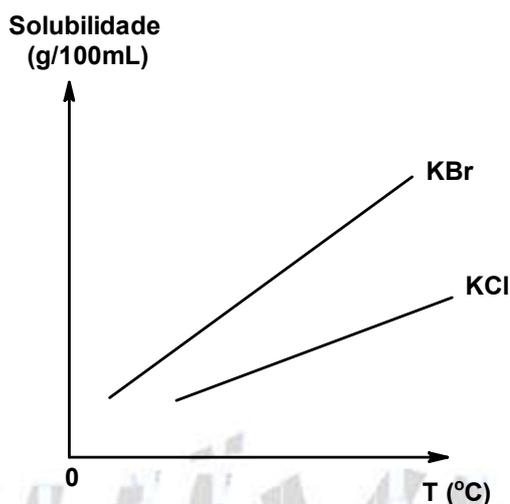


EXERCÍCIOS SOBRE SOLUBILIDADE - CONCEITOS E CURVAS

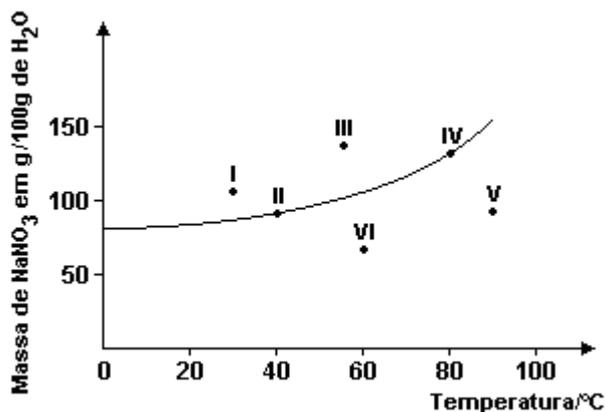
01. (UFRRJ)



Ao analisar o gráfico acima, percebe-se que

- a) a solubilidade do KCl é maior que a do KBr .
- b) à medida que a temperatura aumenta a solubilidade diminui.
- c) a solubilidade do KBr é maior que a do KCl .
- d) quanto menor a temperatura, maior a solubilidade.
- e) o KCl apresenta solubilização exotérmica.

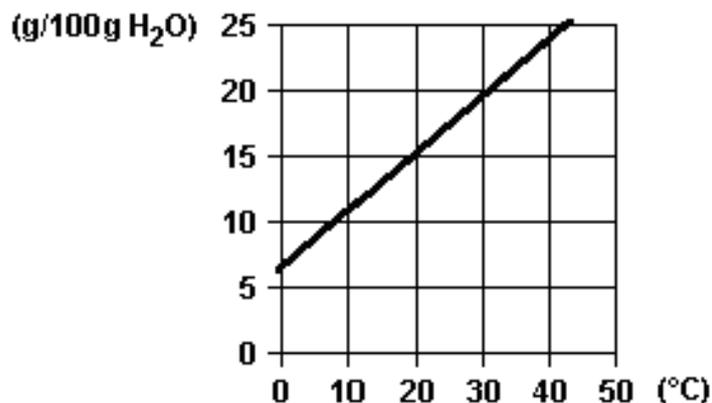
02. (UFMG) Seis soluções aquosas de nitrato de sódio, $NaNO_3$, numeradas de I a VI, foram preparadas, em diferentes temperaturas, dissolvendo-se diferentes massas de $NaNO_3$ em 100 g de água. Em alguns casos, o $NaNO_3$ não se dissolveu completamente. Este gráfico representa a curva de solubilidade de $NaNO_3$, em função da temperatura, e seis pontos, que correspondem aos sistemas preparados:



A partir da análise desse gráfico, é CORRETO afirmar que os dois sistemas em que há precipitado são

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

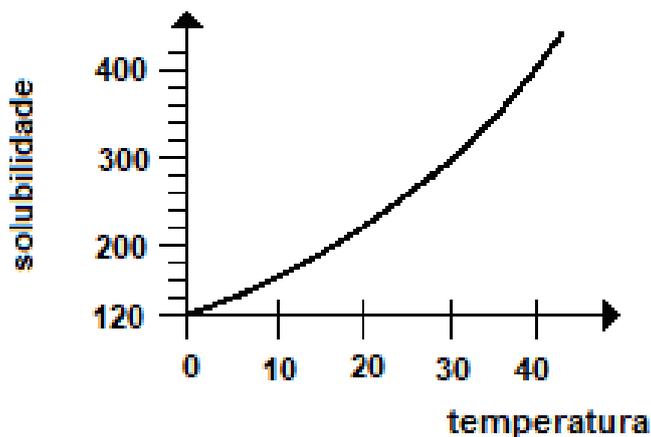
03. (UFLAVRAS) A curva de solubilidade de um sal hipotético é:



Se a 20 °C misturarmos 20 g desse sal com 100 g de água, quando for atingido o equilíbrio, podemos afirmar que:

- a) 5 g do sal estarão em solução.
- b) 15 g do sal será corpo de fundo (precipitado).
- c) o sal não será solubilizado.
- d) todo o sal estará em solução.
- e) 5 g do sal será corpo de fundo (precipitado).

04. (UEL) O gráfico a seguir refere-se à solubilidade (em g/100g de água) de determinado sal em diferentes temperaturas (em °C).



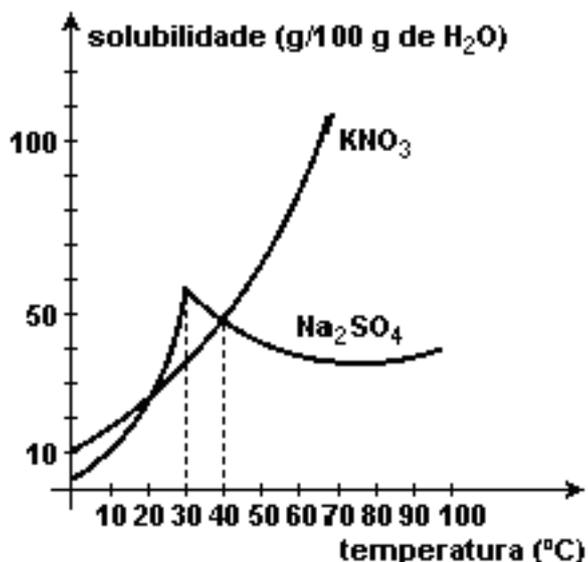
Se, a 40 °C forem acrescentados 20,0 g do sal em 200 g de água, e deixada a mistura em repouso sob temperatura constante obter-se-á

- I. solução saturada
- II. corpo de fundo
- III. solução diluída

Dessas afirmações,

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

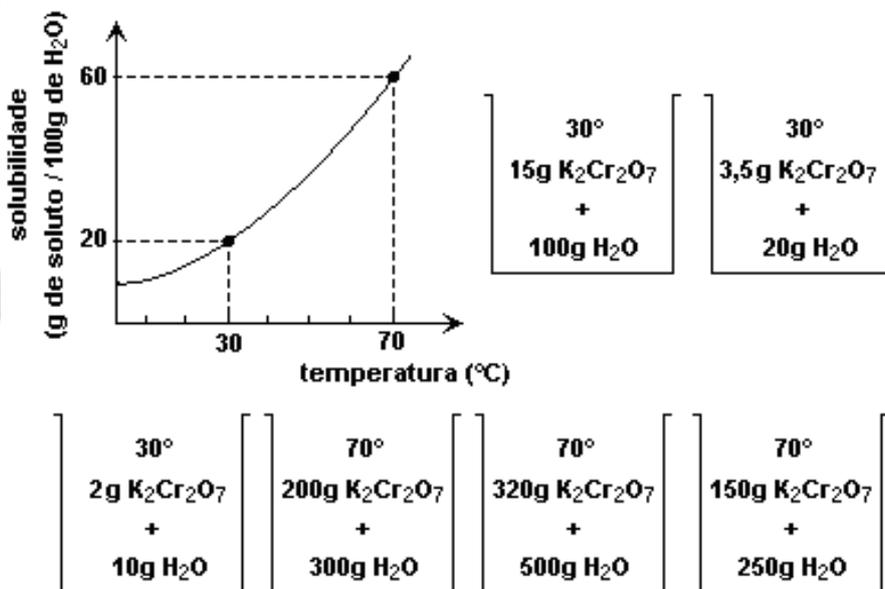
05. (PUCMG) Considere o gráfico de solubilidade de substâncias a seguir.



Assinale a afirmativa INCORRETA.

- a) No intervalo de temperatura de 30 °C a 100 °C, há diminuição da solubilidade do Na_2SO_4 .
- b) Na temperatura de 40 °C, o KNO_3 apresenta a mesma solubilidade do Na_2SO_4 .
- c) Na temperatura de 20 °C, o Na_2SO_4 é mais solúvel que o KNO_3 .
- d) A solubilidade do KNO_3 na temperatura de 0 °C é igual a 10 g KNO_3 /100 g H_2O .

06. (UERJ) O gráfico a seguir, que mostra a variação da solubilidade do dicromato de potássio na água em função da temperatura, foi apresentado em uma aula prática sobre misturas e suas classificações. Em seguida, foram preparadas seis misturas sob agitação energética, utilizando dicromato de potássio sólido e água pura em diferentes temperaturas, conforme o esquema:



Após a estabilização dessas misturas, o número de sistemas homogêneos e o número de sistemas heterogêneos formados correspondem, respectivamente, a:

- a) 5 – 1
- b) 4 – 2
- c) 3 – 3
- d) 1 – 5

07. (PUCRIO) A tabela a seguir mostra a solubilidade de vários sais, a temperatura ambiente, em g/100 mL:

AgNO ₃ (nitrato de prata):	260
Al ₂ (SO ₄) ₃ (sulfato de alumínio):	160
NaCl (cloreto de sódio):	36
KNO ₃ (nitrato de potássio):	52
KBr (brometo de potássio):	64

Se 25 mL de uma solução saturada de um destes sais foram completamente evaporados, e o resíduo sólido pesou 13 g, o sal é:

- a) AgNO₃
- b) Al₂(SO₄)₃
- c) NaCl
- d) KNO₃
- e) KBr

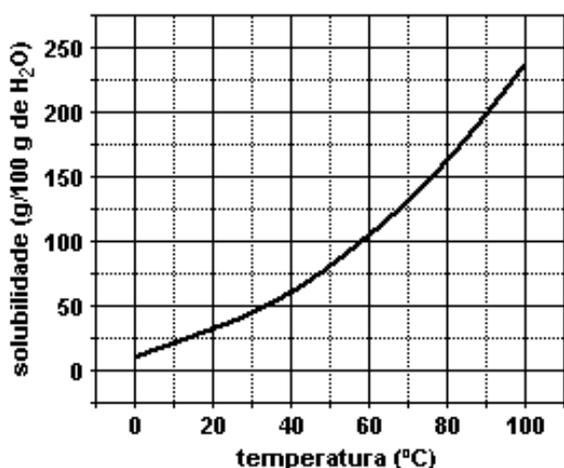
08. (UNIFESP) Uma solução contendo 14 g de cloreto de sódio dissolvidos em 200 mL de água foi deixada em um frasco aberto, a 30 °C. Após algum tempo, começou a cristalizar o soluto. Qual volume mínimo e aproximado, em mL, de água deve ter evaporado quando se iniciou a cristalização?

Dados: solubilidade, a 30°C, do cloreto de sódio = 35 g/100 g de água; densidade da água a 30 °C = 1,0 g / mL.

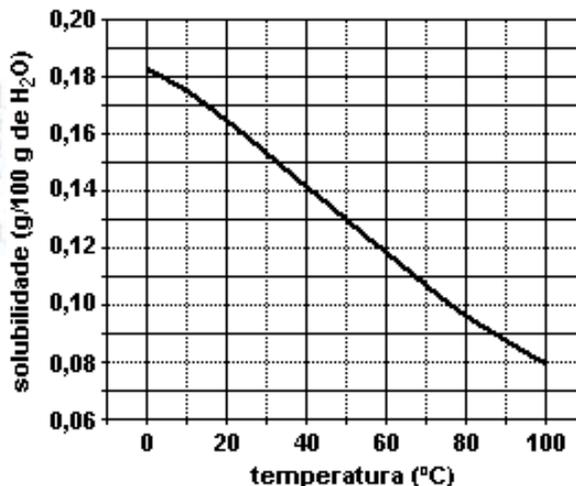
- a) 20.
- b) 40.
- c) 80.
- d) 100.
- e) 160.

09. (PUCRIO) As curvas de solubilidade das substâncias KNO₃ e Ca(OH)₂ (em gramas da substância em 100 g de água) em função da temperatura são mostradas a seguir. A partir desses dados, analise as alternativas a seguir e assinale a que NÃO apresenta uma afirmativa correta.

curva de solubilidade x temperatura para o KNO₃



curva de solubilidade x temperatura para o Ca(OH)₂



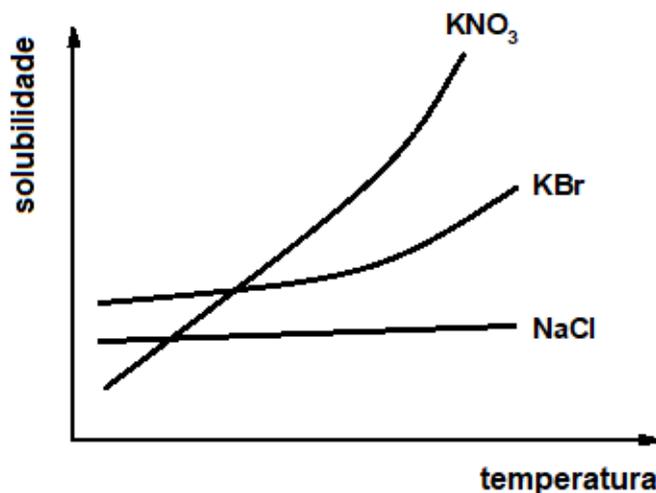
- a) Quando se adicionam 10,0 g de KNO₃ em 12,0 g de água a 56 °C, se obtém uma solução insaturada.
- b) Observa-se a formação de corpo de fundo quando uma solução formada por 25 g de KNO₃ e 50 g de água a 40 °C é resfriada a 30 °C.
- c) A solubilidade do nitrato de potássio aumenta com a temperatura, enquanto a do hidróxido de cálcio diminui.
- d) Duas substâncias puras podem apresentar a mesma curva de solubilidade.
- e) O hidróxido de cálcio é muito menos solúvel que o nitrato de potássio em toda faixa de temperatura estudada.

10. (FUVEST) O processo de recristalização, usado na purificação de sólidos, consiste no seguinte:

1º.) Dissolve-se o sólido em água quente, até a saturação.

2º.) Resfria-se a solução até que o sólido se cristalize.

Os gráficos a seguir mostram a variação, com a temperatura, da solubilidade de alguns compostos em água.



O método de purificação descrito acima é mais eficiente e menos eficiente, respectivamente, para:

- a) NaCl e KNO₃
- b) KBr e NaCl
- c) KNO₃ e KBr
- d) NaCl e KBr
- e) KNO₃ e NaCl

11. (FATEC) As solubilidades em água, a 20 °C, de algumas substâncias e suas respectivas massas molares, são apresentadas na tabela a seguir:

substância	massa molar (g/mol)	solubilidade a 20 °C (g/100 g H ₂ O)
NaNO ₃	85	90
NaBr	103	100
(NH ₄) ₂ SO ₄	132	66
NaI	150	170
C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ (sacarose)	342	200

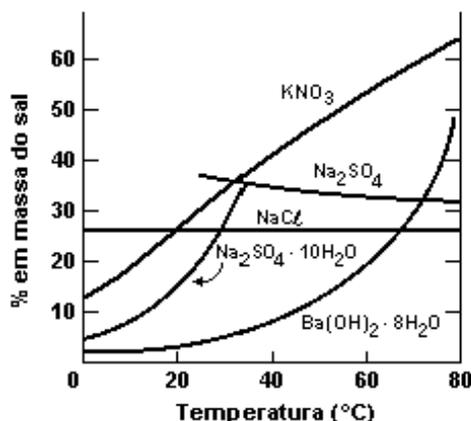
Considerando-se

- volumes iguais de soluções saturadas a 20 °C dessas substâncias e
- os sais totalmente dissociados.

a substância que apresentará maior número de partículas em solução é a de

- a) NaNO₃
- b) NaBr
- c) NaI
- d) C₁₂H₂₂O₁₁
- e) (NH₄)₂SO₄

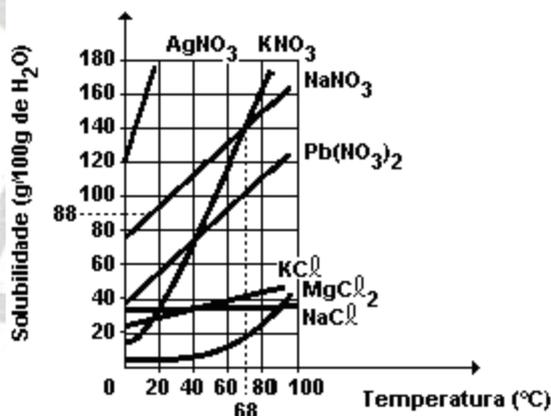
12. (PUCCAMP) Abaixo são dadas as curvas de solubilidade de alguns compostos inorgânicos, em função da temperatura.



A 40 °C, uma solução aquosa saturada de um sal inorgânico revelou conter cerca de 17,5 g do sal para 32,5 g de água. Com auxílio do gráfico, pode-se afirmar corretamente que esse sal poderia ser

- a) Ba(OH)₂·8H₂O b) Na₂SO₄·10H₂O c) Na₂SO₄ d) KNO₃ e) NaCl

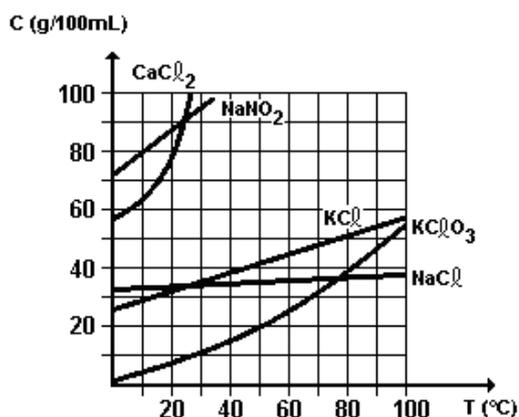
13. (PUCMG) O gráfico a seguir representa as curvas de solubilidade de várias substâncias.



Com relação ao gráfico anterior, assinale a afirmativa INCORRETA:

- a) KNO₃ é mais solúvel do que o Pb(NO₃)₂ em água, a qualquer temperatura.
 b) A temperatura pouco afeta a solubilidade do NaCl.
 c) A substância que apresenta a maior aumento de solubilidade com o aumento de temperatura é o KNO₃.
 d) À temperatura ambiente, a substância menos solúvel é o MgCl₂.
 e) A 40 °C, a solubilidade do KCl e a do NaCl são iguais.

14. (PUCMG) O diagrama representa curvas de solubilidade de alguns sais em água.



Com relação ao diagrama anterior, é CORRETO afirmar:

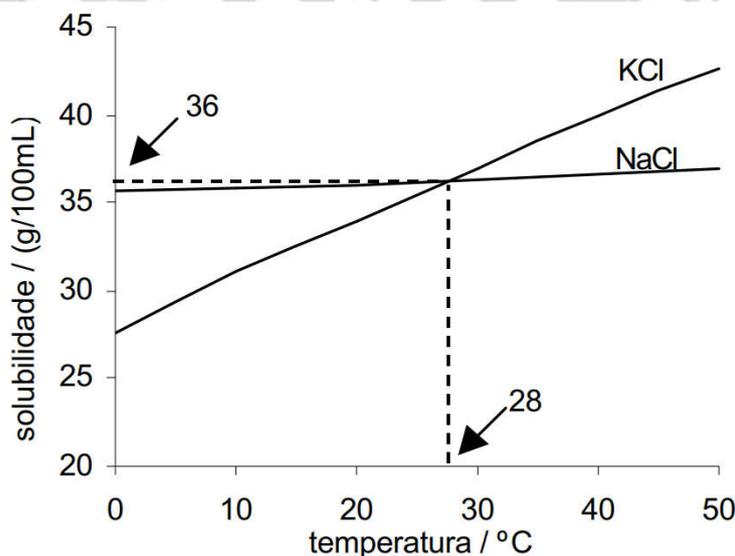
- a) O NaCl é insolúvel em água.
- b) O KClO_3 é mais solúvel do que o NaCl à temperatura ambiente.
- c) A substância mais solúvel em água, a uma temperatura de 10°C , é CaCl_2 .
- d) O KCl e o NaCl apresentam sempre a mesma solubilidade.
- e) A 25°C , a solubilidade do CaCl_2 e a do NaNO_2 são praticamente iguais.

15. (FUVEST) NaCl e KCl são sólidos brancos cujas solubilidades em água, a diferentes temperaturas, são dados pelo gráfico a seguir. Para distinguir os sais, os três procedimentos foram sugeridos:

I) Colocar num recipiente 2,5 g de um dos sais e 10,0 mL de água e, em outro recipiente, 2,5 g do outro sal e 10,0 mL de água. Agitar e manter a temperatura de 10°C .

II) Colocar num recipiente 3,6 g de um dos sais e 10,0 mL de água e, em outro recipiente 3,6 g do outro sal e 10,0 mL de água. Agitar e manter a temperatura de 28°C .

III) Colocar num recipiente 3,8 g de um dos sais e 10,0 mL de água e, em outro recipiente, 3,8 g do outro sal e 10,0 mL de água. Agitar e manter a temperatura de 45°C .

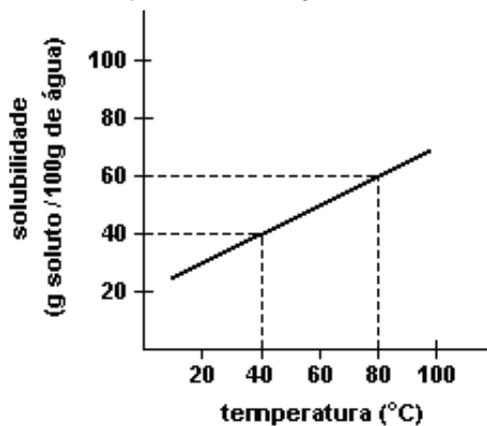


Pode-se distinguir esses dois sais somente por meio

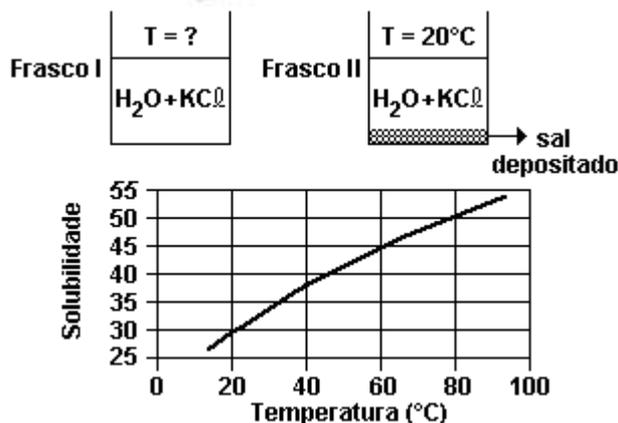
- a) do procedimento I.
- b) do procedimento II.
- c) do procedimento III.
- d) dos procedimentos I e II.
- e) dos procedimentos I e III.

16. (UFPE) A solubilidade do oxalato de cálcio a 20°C é de 33,0 g por 100 g de água. Qual a massa, em gramas, de CaC_2O_4 depositada no fundo do recipiente quando 100 g de $\text{CaC}_2\text{O}_4(\text{s})$ são adicionados em 200 g de água a 20°C ?

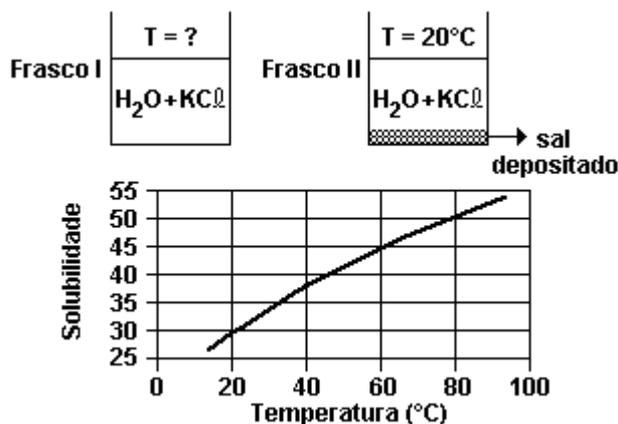
17. (UFPE) Uma solução saturada de NH_4Cl foi preparada a 80°C utilizando-se 200 g de água. Posteriormente, esta solução sofre um resfriamento sob agitação até atingir 40°C . Determine a massa de sal depositada neste processo. A solubilidade do NH_4Cl varia com a temperatura, conforme mostrado no gráfico abaixo.



18. (UFRJ) Os frascos a seguir contêm soluções saturadas de cloreto de potássio (KCl) em duas temperaturas diferentes. Na elaboração das soluções foram adicionados, em cada frasco, 400 mL de água e 200 g de KCl .



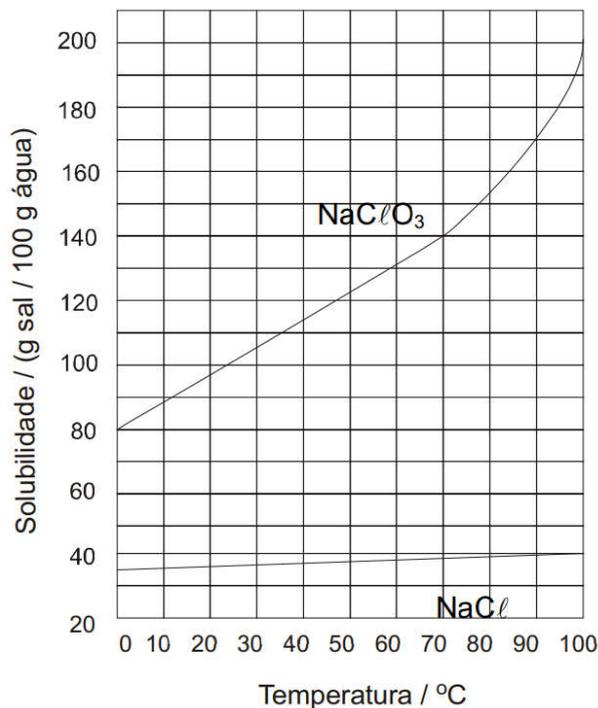
O diagrama representa a solubilidade do KCl em água, em gramas de soluto/100 mL de H_2O , em diferentes temperaturas.



a) Determine a temperatura da solução do frasco I.

b) Sabendo que a temperatura do frasco II é de 20 °C, calcule a quantidade de sal (KCl) depositado no fundo do frasco.

19. (FUVEST) Industrialmente, o clorato de sódio é produzido pela eletrólise da salmoura* aquecida, em uma cuba eletrolítica, de tal maneira que o cloro formado no anodo se misture e reaja com o hidróxido de sódio formado no catodo. A solução resultante contém cloreto de sódio e clorato de sódio.



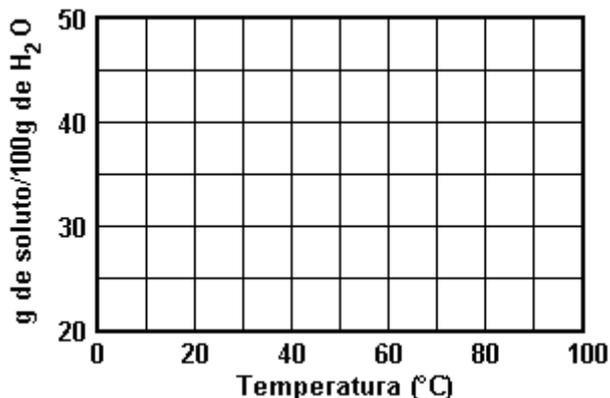
* salmoura = solução aquosa saturada de cloreto de sódio

Ao final de uma eletrólise de salmoura, retiraram-se da cuba eletrolítica, a 90 °C, 310 g de solução aquosa saturada tanto de cloreto de sódio quanto de clorato de sódio. Essa amostra foi resfriada a 25 °C, ocorrendo a separação de material sólido.

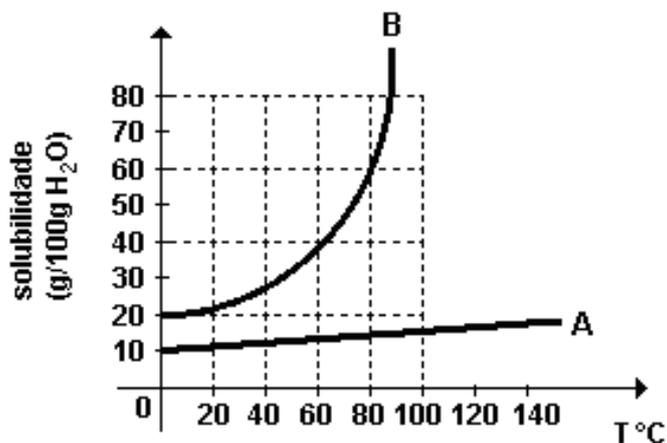
- Quais as massas de cloreto de sódio e de clorato de sódio presentes nos 310 g da amostra retirada a 90 °C? Explique.
- No sólido formado pelo resfriamento da amostra a 25 °C, qual o grau de pureza (% em massa) do composto presente em maior quantidade?
- A dissolução, em água, do clorato de sódio libera ou absorve calor? Explique.

20. (UFRN) A solubilidade do NaCl aumenta com a temperatura. Sabe-se que, a 0 °C, 60 g do sal formam, com água, 260 g de solução saturada. Aquecendo-se a solução a 80 °C, a saturação só será mantida se forem acrescentados 20 g do sal. A partir desses dados,

- escreva a equação química de dissolução do NaCl.
- construa (no gráfico a seguir) a curva de solubilidade do sal.

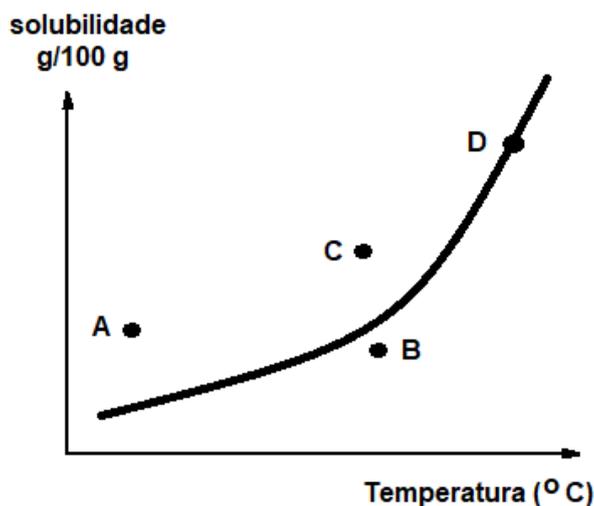


21. (UFRRJ) Observe o gráfico a seguir e responda às questões que se seguem.



- a) Qual a menor quantidade de água necessária para dissolver completamente, a 60 °C, 120 g de B?
- b) Qual a massa de A necessária para preparar, a 0 °C, com 100 g de água, uma solução saturada (I) e outra solução insaturada (II)?

22. (UFRRJ) A curva do gráfico a seguir mostra a solubilidade de um certo soluto em água.



Responda às perguntas a seguir, justificando sua resposta.

- a) Qual ou quais dos pontos do gráfico representam uma solução saturada homogênea?
- b) Indique em que pontos do gráfico existem soluções saturadas heterogêneas.
- c) Através do conceito de solução insaturada, aponte no gráfico o(s) ponto(s) onde esta situação ocorre.
- d) Que procedimentos podem ser utilizados para precipitar (cristalizar) parte do soluto da solução D, sem alterar as quantidades do solvente e do soluto da referida solução?

01. C 02. B 03. E 04. C 05. C

06. B 07. D 08. E 09. D 10. E

11. C 12. C 13. A 14. E 15. C

16. A massa, em gramas, de CaC_2O_4 depositada no fundo do recipiente é de 34 g.

17. A massa de sal depositada neste processo é 40 g.

18. a) 80°C .

b) 80 gramas.

19. a) Pelo gráfico em 100 g de água a 90°C , temos:

NaClO_3 : 170 g

NaCl : 40 g

$m(\text{total}) = 100 \text{ g} + 170 \text{ g} + 40 \text{ g} = 310 \text{ g}$.

b) Pelo gráfico em 100 g de água a 25°C , temos:

NaClO_3 : 102 g

NaCl : 38 g

Logo, cristalizam:

$170 \text{ g} - 102 \text{ g} = 68 \text{ g}$ de NaClO_3

$40 \text{ g} - 38 \text{ g} = 2 \text{ g}$ de NaCl

Massa total cristalizada = $68 \text{ g} + 2 \text{ g} = 70 \text{ g}$.

$70 \text{ g} \text{ ——— } 100 \%$

$68 \text{ g} \text{ ——— } p$

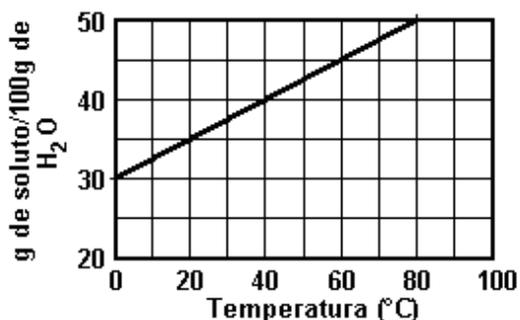
$p = 97,1 \%$ de pureza de NaClO_3 .

c) $\text{NaClO}_3(\text{s}) \longrightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{ClO}_3^-(\text{aq})$.

Um aumento de temperatura desloca o equilíbrio para a direita e aumenta o número de íons na solução.

20. a) $\text{NaCl}_{(\text{s})} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$.

b) Gráfico:



21. a) 300 g H₂O.

b) Para a solução saturada, a 0 °C, 100 g de água dissolve, no máximo, 10 g de A.
Para a solução insaturada, a 0 °C, 100 g de água dissolve uma massa de A inferior a 10 g.

22. a) A solução D, pois nesta solução a quantidade de soluto dissolvida é igual a sua solubilidade.

b) Nos pontos A e C, pois nestas soluções a quantidade de soluto está acima da solubilidade.

c) As soluções insaturadas possuem uma quantidade de soluto inferior à solubilidade na temperatura analisada. O ponto B corresponde a esta situação.

d) Verifica-se pelo gráfico que o soluto tem dissolução endotérmica (com absorção de energia), pois sua solubilidade aumenta com a elevação da temperatura. Reduzindo a temperatura podemos cristalizar parte do soluto da solução D.

QUÍMICA
PARA O
VESTIBULAR