

Q₁₁ _Identificação de um sal pelo traçado da sua curva de solubilidade

Roteiro da Actividade

1. Contextualização

➤ *Ler o seguinte texto:*

A presença de sais minerais nos seres vivos está relacionada com a sua solubilidade em água à temperatura interna dos organismos e apresenta-se essencialmente sob duas formas: sais pouco solúveis e sais solúveis em água

Os primeiros são os constituintes principais dos ossos e dentes, da casca dos ovos, das carapaças, etc. Os segundos, total ou parcialmente dissociados em iões são, desta forma, distribuídos por todas as células do organismo e desempenham um papel essencial em muitas funções biológicas como, por exemplo, na activação enzimática, na manutenção do equilíbrio ósmótico, no controlo da contracção cardíaca, no transporte do oxigénio para os tecidos, na transmissão dos impulsos nervosos, etc.

São adquiridos através dos alimentos estando directamente relacionados com as vitaminas, para poderem ser absorvidos pelo organismo.



Alguns sais minerais nem sempre são ingeridos em quantidade suficiente para satisfazer as necessidades metabólicas, especialmente durante a fase de crescimento, stress, trauma, perda de sangue e algumas doenças sexualmente transmissíveis



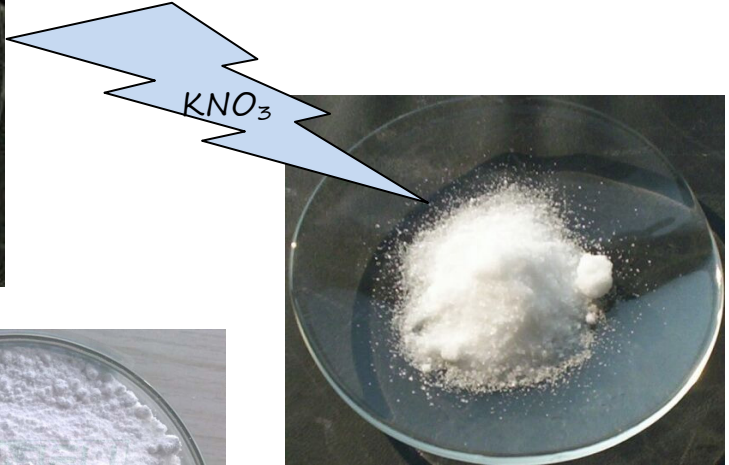
2. Questão problema

2.1. Escrever uma frase que, em geral, traduza a questão colocada no acetato.

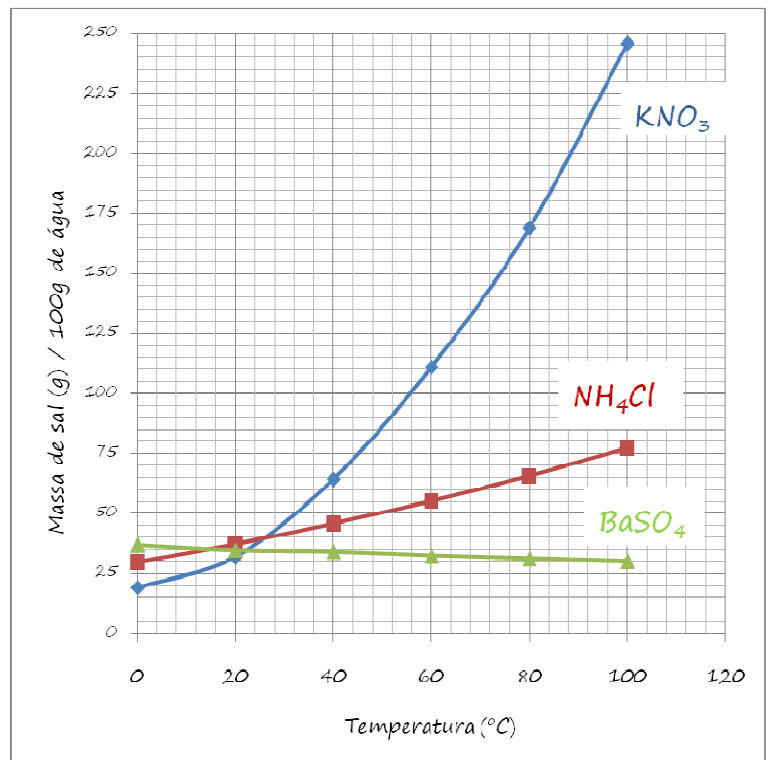
2.2. Considerar as pistas a seguir propostas para a planificação da actividade pretendida.

Questão problema:

O sal que está em cima da mesa será o NH_4Cl , o KNO_3 ou o BaSO_4 ?



Planeie uma actividade que lhe permita identificar o sal desconhecido tendo em conta os dados que o gráfico fornece:



3. Planificação da actividade



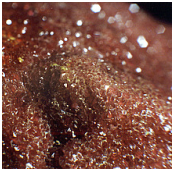

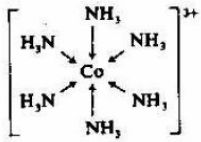
Pistas para a planificação

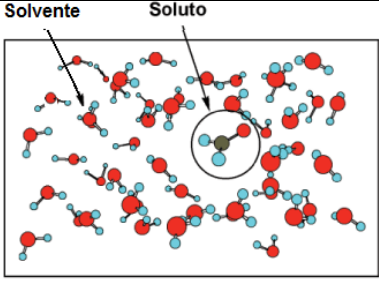
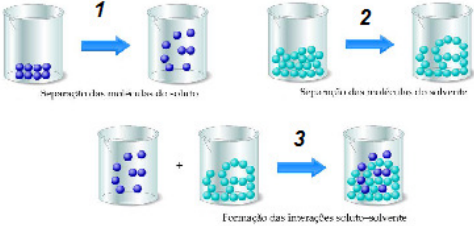

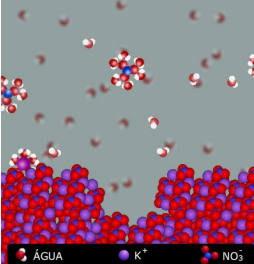
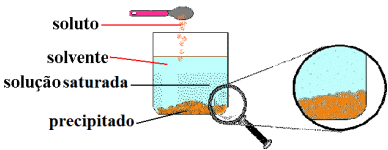

(A) O que se pretende:

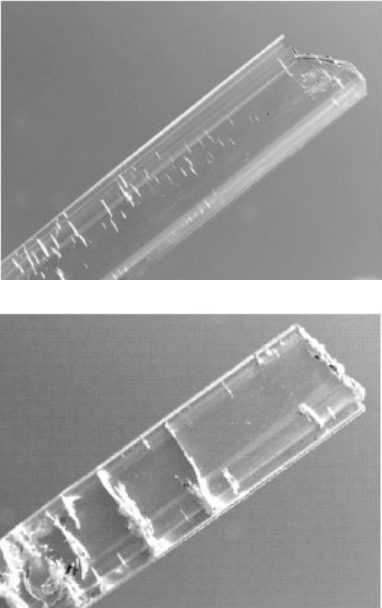
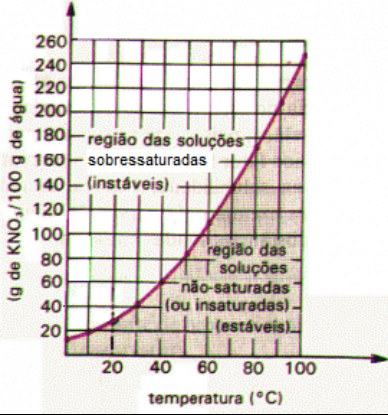


- Verificar se e como o factor temperatura afecta a solubilidade de um sal desconhecido em água
- Construir a curva de solubilidade do sal desconhecido no solvente água em função da temperatura
- Identificar o sal por comparação com as curvas de solubilidade de vários sais
- Aplicar técnicas e princípios subjacentes à medição de massa e de transferência de sólidos e de líquidos
- Proceder à recuperação/eliminação dos materiais utilizados, de acordo com as regras de segurança.

(B) Identificar e aprofundar os princípios e conceitos envolvidos na actividade

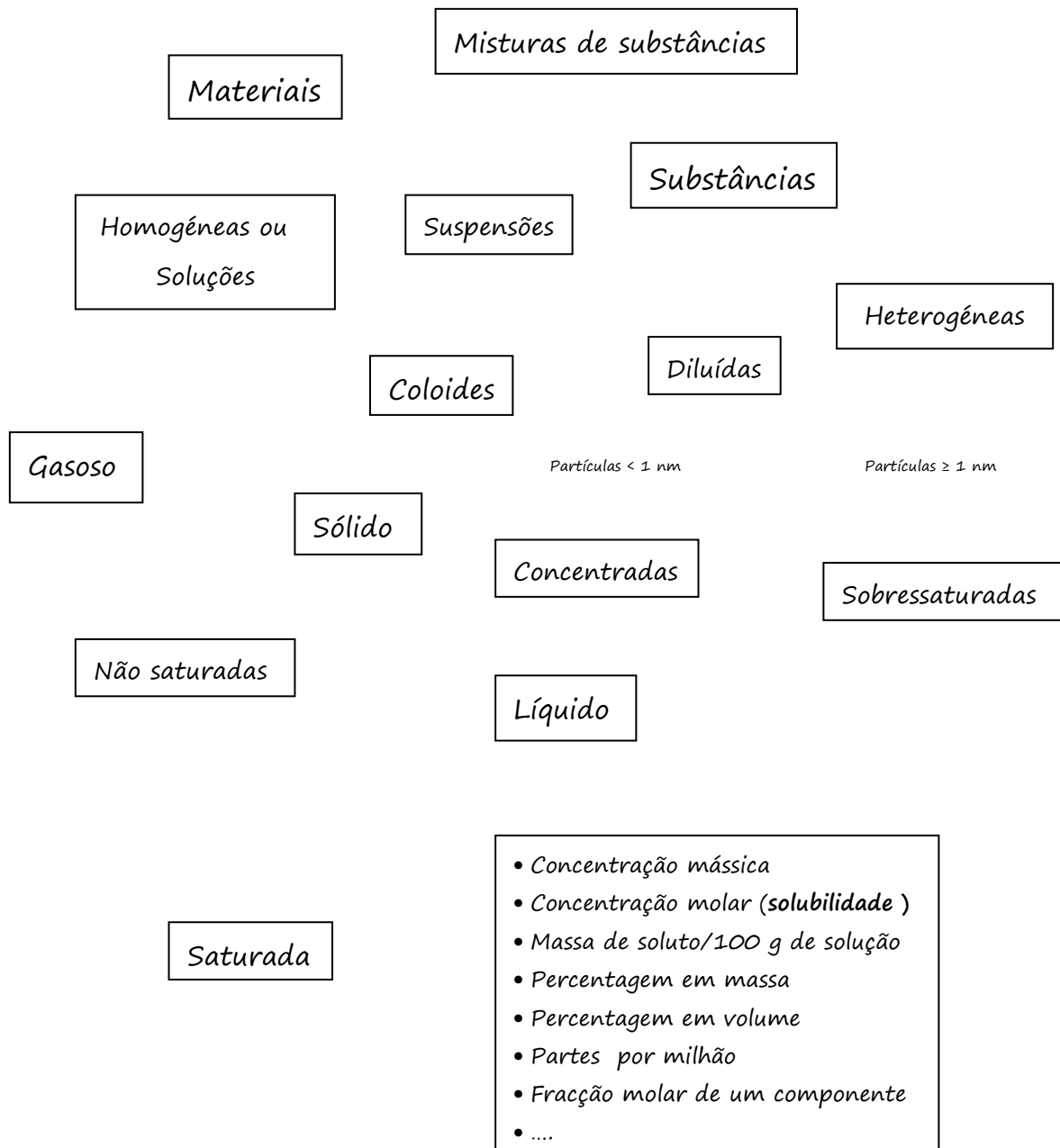
i) Enumerar e descrever os conceitos /enunciar os princípios

Conceitos	Desenvolvimento	Ilustração
Sal		 <p>NaCl - Cloreto de sódio.</p>  <p>$\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ - Cloreto de níquel(II) hexahidratado</p> <p>KMgF_3 - fluoreto de magnésio e potássio</p>  <p>$\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ - Sulfato de alumínio e potássio dodeca-hidratado (em rocha vulcânica dos Açores).</p> <p>lão hexaminocobalto (III)</p>  <p>$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ - Sulfato de tetraaminocobre(II) monohidratado</p> 

<p>Solução – Dispersão, soluto – fase dispersa, solvente – fase dispersante</p>		 <p>http://ensinofisicaquimica.blogspot.com/2008/03/dissolucao-de-um-sal-em-gua.html</p>
<p>Dissolução Substância solúvel e insolúvel (muito pouco solúvel) num dado solvente</p>		 <p>http://www.youtube.com/watch?v=llfcnGYOoEM&feature=related http://www.youtube.com/watch?v=l1ufbKrfyeA&feature=related http://www.youtube.com/watch?v=ek6CVVJk4OQ&feature=related http://www.youtube.com/watch?v=iA6hq52e4fQ&NR=1</p> 
<p>Interação soluto/solvente</p>		 <p>http://www.youtube.com/watch?v=QB7O_2UjcSk http://www.overstream.net/view.php?oid=sseki2u6a6aj</p>
<p>Solução saturada e não saturada Precipitado</p>		 <p>Solução sobressaturada:</p>  <p>http://www.youtube.com/watch?v=qQxnl32loww&feature=related http://nautilus.fis.uc.pt/bl/conteudos/42/pags/video_sdivulgcientifica/acucar/index.html</p>
<p>Solubilidade</p>		<ul style="list-style-type: none"> Concentração mássica - ρ $\rho = \frac{m(\text{soluto})}{V(\text{solução})} (\text{kg} / \text{dm}^3)$

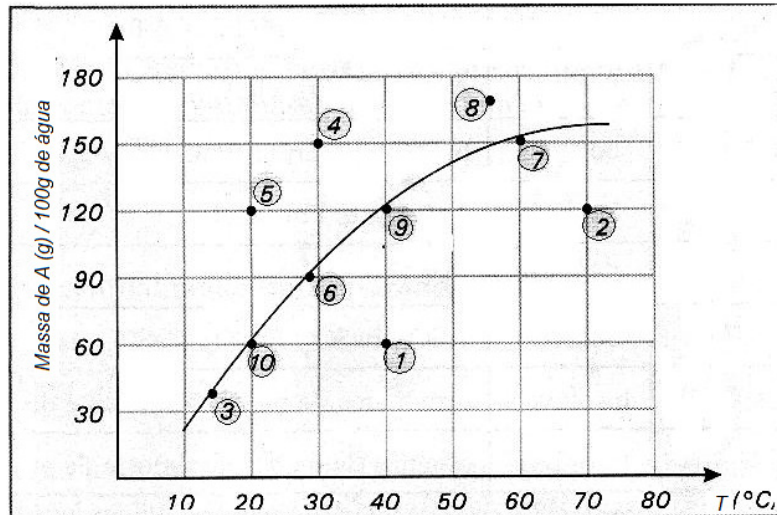
		<p>• Solubilidade - s</p> $s = \frac{n(\text{solute})}{V(\text{solução})} (\text{mol} / \text{dm}^3)$
Factores que afectam a solubilidade	<p>Temperatura lão comum Reacções laterais Formação de complexos pH do meio</p>	
Curva de solubilidade		
Temperatura		
...		

ii) Elaborar um mapa de conceitos (diagramas em que os conceitos estão hierarquicamente dispostos e ligados entre si na forma de proposições, através do recurso a palavras de ligação.)



iii) Testar os conhecimentos sobre curvas de solubilidade respondendo à seguinte questão prévia:

Com base na curva de solubilidade da substância A e nos pontos numerados que representam misturas de A e água, responda às questões:



- Quais as soluções saturadas sem presença de precipitado?
 - Quais as soluções saturadas com presença de precipitado?
 - Quais pontos correspondem a soluções insaturadas?
 - Qual a solução mais diluída? Qual a sua composição quantitativa?
 - Qual a solução mais concentrada?
 - Admitindo se que o ponto 5 seja uma solução sobressaturada, ao adicionarmos um pequeno cristal ou procedermos a uma brusca agitação, haverá formação de que quantidade de precipitado?
 - A solução representada pelo ponto 1 formará precipitado a partir de que temperatura?
 - Se baixarmos a temperatura da solução 7 para 20°C sem formação de solução sobressaturada, qual será a quantidade de precipitado formado?
- (C) Identificar as grandezas a medir, definindo:
- Os instrumentos de medida e a respectiva unidade
 - O número de medições para minimizar erros
- (D) Descrever o procedimento indicando:
- O material / equipamento de laboratório e a quantidade necessária.
 - Os reagentes.
 - O esquema de montagem (organizar o material seguinte e fazer a legenda).



iv) Registrar a sequência dos passos a seguir

(E) Organizar o registo dos resultados de todos os grupos (Registrar no quadro)

(F) Registrar todos os resultados e traçar a curva da solubilidade do sal em água em função da temperatura em Excel.

Imprimir o gráfico.

4. Conclusão

Resumo da actividade que deve incluir:

- i) Identificação do sal por comparação entre o gráfico obtido e o fornecido.
- ii) Registo da crítica aos resultados com a indicação dos (prováveis) erros cometidos
- iii) Sugestão de alterações ao método utilizado. (facultativo)

5. Exercícios de consolidação dos conhecimentos

i) Complete a frase seguinte preenchendo os espaços em branco:

“ Quando a dissolução é um fenómeno _____, a solubilidade aumenta com a temperatura, se é um fenómeno exotérmico, _____ com a temperatura”

ii) As curvas de solubilidade têm grande importância no estudo das soluções, já que a temperatura influi decisivamente na solubilidade. Consultando as curvas de solubilidade dadas pelo gráfico:

a) Indique, das frases seguintes, as que são verdadeiras e as que são falsas

(A) Há um aumento da solubilidade do sulfato de césio com o aumento da temperatura.

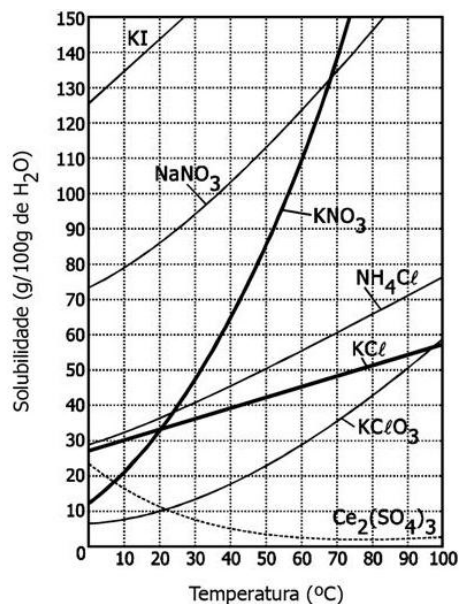
(B) A 0°C o nitrato de sódio é mais solúvel que o cloreto de potássio.

(C) O nitrato de sódio é a substância que apresenta a maior solubilidade a 20°C .

(D) Arrefecendo uma solução saturada de KClO_3 , preparada com 100 g de água, de 90°C para 20°C , observa-se a precipitação de 40 g desse sal.

(E) Misturando 15 g de cloreto de potássio em 50 g de água a 40°C , obtém-se uma solução insaturada.

(F) Duas substâncias puras podem apresentar a mesma curva de solubilidade.



b) Se a 20°C misturarmos 50g de KNO_3 com 100g de água, quando for atingido o equilíbrio teremos:

(A) um sistema homogéneo.

(B) um sistema heterogéneo.

(C) apenas uma solução insaturada.

(D) apenas uma solução saturada.

(E) uma solução sobressaturada.

c) Determine a menor quantidade de água que é necessária para dissolver completamente 24 g de KCl à temperatura de 10°C

iii) A solubilidade de um composto X em água, a 20°C , é 5,0 g de X por litro de água. Quando se misturam, a 20°C , 0,4 g do composto X com 50 mL de água, a mistura obtida será:

(A) homogénea porque toda massa do composto X se irá dissolver.

(B) heterogénea porque 0,15 g do composto X não irá se dissolver.

(C) uma solução insaturada porque não apresentará precipitado.

(D) uma solução saturada sem a presença de precipitado.

(E) uma solução diluída porque toda massa do composto X se dissolverá.

iv) O permanganato de potássio é usado como agente oxidante em diversos processos industriais. Qual será a massa de KMnO_4 necessária para se obter 250 mL de solução 0,2 mol/L?

Ar (K) = 39; Ar (Mn) = 55; Ar (O) = 16

- (A) 158 g
- (B) 15,8 g
- (C) 79 g
- (D) 7,9 g
- (E) 0,158 g

v) Dissolveram-se em água, $7,42 \times 10^{-4}$ g de CaCO_3 , a 25°C de modo a obter uma solução saturada. Calcule o volume de solução, sabendo que, a esta temperatura, a solubilidade CaCO_3 tem o valor do valor de $7,07 \times 10^{-5}$ mol dm^{-3} .