



## Soluções (Solubilidade)

### Coeficiente de Solubilidade (CS)

O **Coeficiente de Solubilidade** ou de **Saturação (CS)** é a quantidade máxima de um soluto **sólido**, que pode ser dissolvida em certa quantidade de um solvente, em dada temperatura.

O CS é uma grandeza **determinada experimentalmente** e apresentada em tabelas.

Por exemplo:

$\text{NaCl} \Rightarrow \text{CS} = 36 \text{ g}/100 \text{ g de água, à } 20^\circ \text{ C}$

$\text{CaSO}_4 \Rightarrow \text{CS} = 0,2 \text{ g}/100 \text{ g de água, à } 20^\circ \text{ C}$

$\text{KNO}_3 \Rightarrow \text{CS} = 13,3 \text{ g}/100 \text{ g de água, à } 20^\circ \text{ C}$

### Classificação das Soluções de acordo com o Coeficiente de Solubilidade (CS)

Tomando-se como base o CS as soluções podem ser:

- **INSATURADAS**:  $m_{(\text{solute dissolvido})} < \text{C.S.}$

Ex: 3,0 g NaCl/100 g H<sub>2</sub>O, à 20° C (diluída)

30,0 g NaCl/100 g H<sub>2</sub>O, à 20° C (concentrada)

- **SATURADAS**:  $m_{(\text{solute dissolvido})} = \text{C.S.}$

Ex: 36 g NaCl/100 g H<sub>2</sub>O, à 20° C

- **SUPERSATURADAS**:  $m_{(\text{solute dissolvido})} > \text{C.S.}$

Ex: 38g NaCl/100 g H<sub>2</sub>O, à 20°C

### Solubilidade dos gases em líquidos

Os gases são pouco solúveis nos líquidos, no entanto sua solubilidade pode ser favorecida por dois fatores:

→ **Temperatura**: a diminuição da temperatura aumenta a solubilidade do gás no líquido.

→ **Pressão**: a influência da pressão na solubilidade dos gases é descrita pela **Lei de Henry**: "*Em temperatura constante, a solubilidade de um gás num líquido é diretamente proporcional à pressão*".

## EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

**01 (Unifesp-SP)** 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

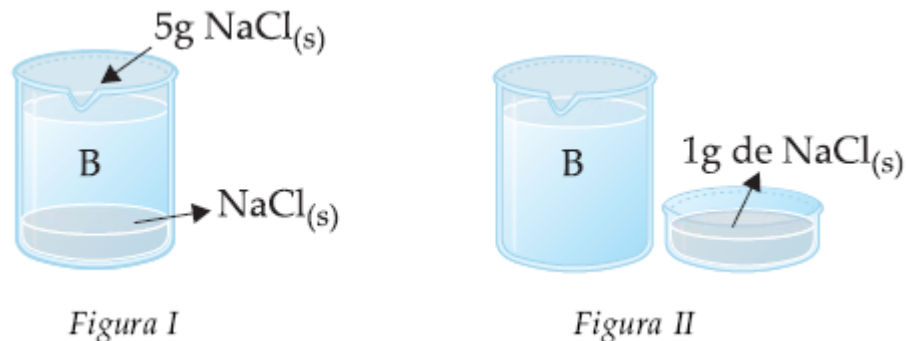
**02 (FEI-SP)** A tabela a seguir fornece as solubilidades do  $KCl$  e do  $Li_2CO_3$  a várias temperaturas.

Temperatura (°C)	Solubilidade g/100g $H_2O$	
	KCl	$Li_2CO_3$
0	27,6	0,154
10	31,0	0,143
20	34,0	0,133
30	37,0	0,125
40	40,0	0,117
50	42,6	0,108

Assinale a alternativa falsa.

- a) A dissolução do  $KCl$  em água é endotérmica.
- b) O aquecimento diminui a solubilidade do  $Li_2CO_3$  em água.
- c) A massa de  $KCl$  capaz de saturar 50 g de água, a 40°C, é 20 g.
- d) Ao resfriar, de 50°C até 20°C, uma solução que contém inicialmente 108 mg de  $Li_2CO_3$  em 100 g de água, haverá precipitação de 25 mg de  $Li_2CO_3$ .
- e) a 10 °C a solubilidade do  $KCl$  é maior do que a do  $Li_2CO_3$ .

**03 (UFPR-PR)** A solubilidade do cloreto de sódio é de 36,0 g de cloreto de sódio por 100 g de água, a 20°C. Uma solução A, de cloreto de sódio, a 20°C, foi preparada adicionando-se certa massa M de sal a 150 g de água e agitando-se até que todo o sólido fosse dissolvido. À solução A são adicionados 5,0 g de cloreto de sódio sólido. Com o auxílio de um bastão de vidro, agita-se bastante todo o seu conteúdo. Deixando-se repousar, observa-se uma fase líquida B em equilíbrio com um resíduo sólido de cloreto de sódio.



O resíduo sólido de cloreto de sódio é separado da fase líquida, constituída da solução B. O sólido é pesado, encontrando-se a massa de 1,0 g, conforme mostra a segunda figura acima.

É correto afirmar que:

- (01) B representa uma solução saturada de cloreto de sódio.
  - (02) A massa M de cloreto de sódio utilizada para preparar a solução A é igual a 50 g.
  - (04) 100 g de uma solução aquosa saturada de cloreto de sódio contêm 36 g deste soluto.
  - (08) O resíduo sólido pode ser separado da solução B pelo processo descrito a seguir: com um papel de filtro seco, de massa  $m_1$ , filtra-se o conjunto da figura I; o resíduo sólido no papel de filtro é lavado com excesso de água destilada para eliminar a solução B retida no papel; o filtro com o resíduo é secado e pesado, obtendo-se a massa  $m_2$ ; a massa do resíduo é determinada pela diferença ( $m_2 - m_1$ ).
  - (16) A evaporação da fase líquida da figura II resulta em um resíduo sólido de 55 g.
- Soma ( )

**04 (Vunesp-SP)** A poluição térmica provocada pela utilização de água de rio ou mar para refrigeração de usinas termoelétricas ou nucleares, vem do fato de a água retornar ao ambiente em temperatura mais elevada que a inicial. Este aumento de temperatura provoca alteração do meio ambiente, podendo ocasionar modificações nos ciclos de vida e de reprodução e, até mesmo, a morte de peixes e plantas. O parâmetro físico-químico alterado pela poluição térmica, responsável pelo dano ao meio ambiente, é:

- a) a queda da salinidade da água.
- b) a diminuição da solubilidade do oxigênio na água.
- c) o aumento da pressão de vapor da água.
- d) o aumento da acidez da água, devido a maior dissolução de dióxido de carbono na água.
- e) o aumento do equilíbrio iônico da água.

**05 (UEL-PR)** A solubilidade das substâncias é, em geral, expressa indicando a massa de soluto necessária para saturar 100 g de solvente. Por exemplo, a solubilidade do sal de cozinha ( $\text{NaCl}$ ) é de 36,0 g por 100 g de água, e a do açúcar (sacarose) é de 203,9 g por 100 g de água, ambos a 20 °C.

Massas molares (g):  $\text{NaCl} = 58,5$ ; sacarose = 342

Com relação ao texto acima, é correto afirmar:

- a) O número de partículas de 136 g de solução saturada de sal de cozinha é maior que o número de partículas em 303,9 g de solução saturada de açúcar, a 20°C.
- b) 100 g de solução saturada de sal de cozinha contêm 36,0 g de  $\text{NaCl}$  dissolvidos, a 20°C.
- c) A temperatura é um dado supérfluo porque a solubilidade não depende dela.
- d) As soluções aquosas de  $\text{NaCl}$  e sacarose são eletrolíticas.
- e) O açúcar, quando dissolvido em água, se dissocia ionicamente.

06 Misturam-se, a 20°C, 0,50 g de uma substância A e 100 mL de água. Sabendo-se que a solubilidade de A em água, a 20°C, é igual a 3,0 g de A por litro de água, pergunta-se: a mistura obtida será homogênea? Por quê?

07 A 80°C, 70 g de um sal são dissolvidos em 150 g de água. Abaixando-se a temperatura dessa solução até 10°C, qual será a massa de sal que precipita?  
Dado: Coeficiente de Solubilidade do sal, a 10°C = 30 g/100 g H<sub>2</sub>O.

08 (UNIP-SP) Evapora-se completamente a água de 40 g de solução de nitrato de prata, saturada, sem corpo de fundo, e obtêm-se 15 g de resíduo sólido. O coeficiente de solubilidade do nitrato de prata para 100 g de água na temperatura da solução inicial é:

- a) 25 g
- b) 30 g
- c) 60 g
- d) 15 g
- e) 45 g

09 (FCC-BA) Os dados abaixo referem-se à massa máxima de KCl que um quilograma de água pode dissolver a diferentes temperaturas.

Massa (g)	Temperatura (°C)
310	10
340	20
370	30
400	40

Qual o acréscimo de massa do sal que se dissolve, por quilograma de água, para cada aumento unitário da temperatura?

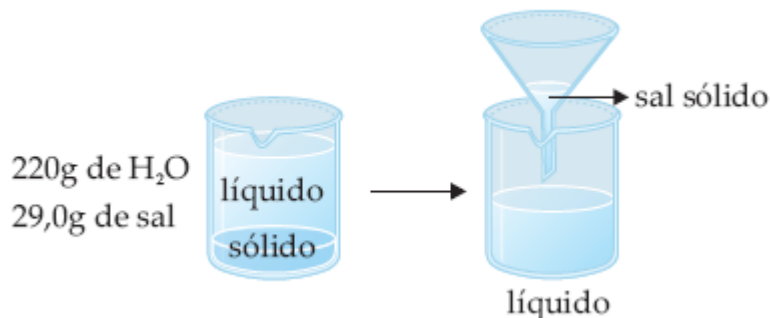
- a) 30 g
- b) 10 g
- c) 5 g
- d) 3 g
- e) 1 g

10 (UFV-MG) Assinale a alternativa correta. A solubilidade de uma substância é:

- a) a quantidade de substância que pode ser dissolvida em 1 000 L de água.
- b) a quantidade mínima dessa substância, que pode ser dissolvida em certa massa de solvente (normalmente 100 g) a uma temperatura e pressão especificadas.
- c) qualquer quantidade dessa substância, que pode ser dissolvida em 1 000 g de solvente sem considerar temperatura e pressão.
- d) a quantidade máxima dessa substância, que pode ser dissolvida em certa massa de solvente (normalmente 100 g) a uma temperatura e pressão especificadas.
- e) a quantidade de substância que pode ser dissolvida em 1 000 L de álcool.

## EXERCÍCIOS PROPOSTOS

11 (UNIP-SP) A solubilidade de um sal é 7,90 g/100 g de água a 25°C. Em um recipiente são colocados 29,0 g do sal e 220 g de água. O líquido fica em contato com o sólido até atingir o equilíbrio. Qual a massa de sal sólido que resta quando se retira o líquido?



- a) 17,4 g
- b) 29,0 g
- c) 11,6 g
- d) 21,1 g
- e) 14,6 g

12 (Mackenzie-SP)

T(°C)	Solubilidade do KCl (g/100g H <sub>2</sub> O)
0	27,6
20	34,0
40	40,0
60	45,5

Em 100 g de água a 20°C, adicionaram-se 40,0 g de KCl. Conhecida a tabela acima, após forte agitação, observa-se a formação de uma:

- a) solução saturada, sem corpo de chão.
- b) solução saturada, contendo 34,0 g de KCl, dissolvidos em equilíbrio com 6,0 g de KCl sólido.
- c) solução não saturada, com corpo de chão.
- d) solução extremamente diluída.
- e) solução supersaturada.

13 (Unicamp-SP) Nas salinas, o cloreto de sódio é obtido pela evaporação da água do mar a 30°C, aproximadamente.

- a) Um volume de água do mar é evaporado até o aparecimento de NaCl sólido. Qual é a concentração de NaCl na solução resultante? Justifique a resposta.
- b) Qual o volume de água do mar que deve ser evaporado completamente para a produção de 1,00 kg de NaCl sólido?

Atenção: nem todos os dados fornecidos a seguir serão utilizados para resolver os itens anteriores.

Dados

- Massa molar da água = 18,0 g/mol
- Massa molar do NaCl = 58,4 g/mol
- Solubilidade do NaCl em água, a 30 °C = 6,16 mol/L, que corresponde a 360 g/L
- Concentração do NaCl na água do mar = 0,43 mol/L, que corresponde a 25 g/L
- Densidade da água do mar a 30 °C = 1,03 g/cm<sup>3</sup>
- Densidade da água pura a 30 °C = 0,9956 g/cm<sup>3</sup>

14 (Fuvest-SP) 160 g de uma solução aquosa saturada de sacarose a 30°C são resfriados a 0°C. Quanto do açúcar cristaliza?

Temperatura °C	Solubilidade da sacarose g/100 g de H <sub>2</sub> O
0	180
30	220

- a) 20 g
- b) 40 g
- c) 50 g
- d) 64 g
- e) 90 g

15 (UNB-DF) Com base nos dados fornecidos a seguir, em que a solubilidade é dada em gramas do soluto/100 g de H<sub>2</sub>O e a pressão é 1 atm, Julgue os itens abaixo (verdadeiro ou falso).

Soluto	Solubilidade				
	0 °C	10 °C	20 °C	30 °C	40 °C
AgNO <sub>3(s)</sub>	122	170	222	300	376
Li <sub>2</sub> CO <sub>3(s)</sub>	1,54	1,52	1,33	1,25	1,17
O <sub>2(g)</sub>	0,007	0,005	0,004	0,003	0,002

- 1 – ( ) Um decréscimo de temperatura favorece a solubilização de Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> e O<sub>2</sub>.
  - 2 – ( ) A solução resultante da adição de 200 g de AgNO<sub>3</sub> e 100 g de água, a 20°C será saturada.
  - 3 – ( ) Resfriando-se, com agitação, a solução do item 2 até a temperatura de 10°C haverá precipitação de 30 g de soluto.
  - 4 – ( ) A uma dada temperatura, a solubilização do oxigênio, em água, poderá ser aumentada com o aumento de pressão.
  - 5 – ( ) A 10°C, uma solução saturada de Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> conduzirá melhor a corrente elétrica que uma solução saturada de AgNO<sub>3</sub>, à mesma temperatura.
  - 6 – ( ) A 20 °C, a pressão de 1 atm, a quantidade em mols de O<sub>2</sub> que satura um litro de água (d = 1 g/cm<sup>3</sup>) é 1,25 . 10<sup>-1</sup>.
- Dado: O = 16 g/mol

16 (ITA-SP) Quando submersos em “águas profundas”, os mergulhadores necessitam voltar lentamente à superfície para evitar a formação de bolhas de gás no sangue.

I) Explique o motivo da NÃO formação de bolhas de gás no sangue quando o mergulhador desloca-se de regiões próximas à superfície para as regiões de “águas profundas”.

II) Explique o motivo da NÃO formação de bolhas de gás no sangue quando o mergulhador desloca-se muito lentamente de regiões de “águas profundas” para as regiões próximas da superfície.

III) Explique o motivo da FORMAÇÃO de bolhas de gás no sangue quando o mergulhador desloca-se muito rapidamente de regiões de “águas profundas” para as regiões próximas da superfície.

17 (COVEST-PE) Uma solução composta por duas colheres de sopa de açúcar (34,2g) e uma colher de sopa de água (18,0 g) foi preparada. Sabendo que:  $M$  sacarose =  $342,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,  $M$  água =  $18,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,  $PF$  sacarose =  $184^\circ\text{C}$  e  $PF$  água =  $0^\circ\text{C}$ , podemos dizer que:

- 1) A água é o solvente, e o açúcar o soluto.
- 2) O açúcar é o solvente, uma vez que sua massa é maior que a da água.
- 3) À temperatura ambiente o açúcar não pode ser considerado solvente por ser um composto sólido.

Está(ão) correta(s):

- a) 1 apenas
- b) 2 apenas
- c) 3 apenas
- d) 1 e 3 apenas
- e) 1, 2 e 3

18 Um determinado sal tem coeficiente de solubilidade igual a 34g/100g de água, a  $20^\circ\text{C}$ . Tendo-se 450g de água a  $20^\circ\text{C}$ , a quantidade, em gramas, desse sal, que permite preparar uma solução saturada, é de:

- a) 484g.
- b) 450g.
- c) 340g.
- d) 216g.
- e) 153g.

19 A solubilidade do  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , a  $20^\circ\text{C}$ , é de 12g/100g de água. Sabendo que uma solução foi preparada dissolvendo-se 20g do sal em 100g de água a  $60^\circ\text{C}$  e que depois, sem manter em repouso, ela foi resfriada a  $20^\circ\text{C}$ , podemos afirmar que:

- a) todo sal continuou na solução.
- b) todo sal passou a formar um corpo de chão.
- c) 8g de sal foi depositado no fundo do recipiente.
- d) 12g do sal foi depositado no fundo do recipiente.
- e) 31g do sal passou a formar um corpo de chão.

20 Após a evaporação de toda a água de 25g de uma solução saturada (sem corpo de fundo) da substância X, pesou-se o resíduo sólido, obtendo-se 5g. Se, na mesma temperatura do experimento anterior, adicionarmos 80g da substância X em 300g de água, teremos uma solução:

- a) insaturada.
- b) saturada sem corpo de fundo.
- c) saturada com 5g de corpo de fundo.
- d) saturada com 20g de corpo de fundo.
- e) supersaturada.

21 (FUVEST-SP) Quatro tubos contêm 20 mL de água cada um. Coloca-se nesses tubos dicromato de potássio nas seguintes quantidades:

Tubos	Tubo A	Tubo B	Tubo C	Tubo D
Massa de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	1,0g	2,5g	5,0g	7,0g

A solubilidade do sal, a  $20^\circ\text{C}$ , é igual a 12,5g por 100 mL de água. Após agitação, em quais dos tubos coexistem, nessa temperatura, solução saturada e fase sólida?

- a) em nenhum.
- b) apenas em D.
- c) apenas em C e D.
- d) apenas em B, C e D.
- e) em todos.

22 O coeficiente de solubilidade de um sal é de 60 g por 100 g de água a 80°C. A massa em gramas desse sal, nessa temperatura, necessária para saturar 80 g de H<sub>2</sub>O é:

- a) 20.
- b) 48.
- c) 60.
- d) 80.
- e) 140.

23 Considere uma solução aquosa saturada de KCl, com corpo de fundo, a 20°C e os seguintes valores:

Temperatura	10°C	20°C	30°C
Solubilidade (g de KCl/kg de água)	310	340	370

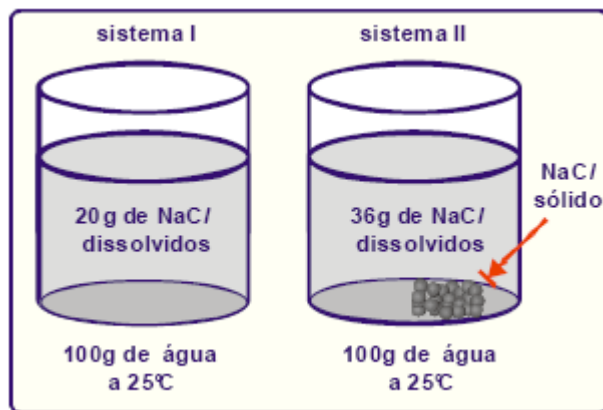
De acordo com os dados acima, para diminuir a massa do corpo de fundo basta:

- I. Aquecer o sistema.
- II. Adicionar água e agitar.
- III. Agitar a solução.
- IV. Decantar a solução.

Dessas afirmações, são corretas apenas:

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

24 Observe os sistemas



Agora analise estas afirmações:

- I. No sistema I, a solução está insaturada.
- II. No sistema II, a solução está saturada.
- III. Não existe solução saturada sem precipitado.

Está(ao) correta(s) somente a(s) afirmativa(s):

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



25 Colocando-se 400g de cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ) em 1 litro de água pura, à temperatura de  $25^\circ\text{C}$ , podemos afirmar que:

Dado: CS = 360g de  $\text{NaCl}$ /L de água, a  $25^\circ\text{C}$ .

- O sal se dissolve totalmente.
- O sal não se dissolve.
- Parte do sal se dissolve e o excesso se deposita, formando uma solução saturada.
- O cloreto de sódio, a  $25^\circ\text{C}$ , é insolúvel.
- Precisaríamos de 200g de cloreto de sódio a mais para que ele se dissolvesse totalmente.

26 Observe a sequência abaixo, em que o sistema I se encontra a  $25^\circ\text{C}$  com 100g de água.



Analise agora as seguintes afirmativas:

- A  $25^\circ\text{C}$ , a solubilidade do sal é de 20g/100g de água.
- O sistema III é uma solução supersaturada.
- O sistema I é uma solução insaturada.
- Colocando-se um cristal de sal no sistema III, este se transformará rapidamente no sistema I.

Está(ão) correta(s) somente a(s) afirmativa(s):

- II e IV.
- I e III.
- I e II.
- I, II e III.
- II, III e IV.

27 (UEM-PR) Um determinado sal X apresenta solubilidade de 12,5 gramas por 100 mL de água a  $20^\circ\text{C}$ . Imagine que quatro tubos contêm 20 mL de água cada e que as quantidades a seguir do sal X foram adicionadas a esses tubos:

- Tubo 1: 1,0 grama;
- Tubo 2: 3,0 gramas;
- Tubo 3: 5,0 gramas;
- Tubo 4: 7,0 gramas.

Após agitação, mantendo-se a temperatura a  $20^\circ\text{C}$ , coexistirão solução saturada e fase sólida no(s) tubo(s)

- 1.
- 3 e 4.
- 2 e 3.
- 2, 3 e 4.
- 2.

**28 (Unimontes-MG)** Prepararam-se duas soluções, I e II, através da adição de 5,0 g de cloreto de sódio,  $\text{NaCl}$ , e 5,0 g de sacarose,  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ , respectivamente, a 10 g de água e a  $20^\circ\text{C}$ , em cada recipiente.

Considerando que as solubilidades (g do soluto/100 g de  $\text{H}_2\text{O}$ ) do  $\text{NaCl}$  e da  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  são 36 e 203,9, respectivamente, em relação às soluções I e II, pode-se afirmar que:

- a) a solução I é saturada e todo o soluto adicionado se dissolveu.
- b) a solução II é insaturada e todo o açúcar adicionado se dissolveu.
- c) ambas são saturadas e nem todo o soluto adicionado se dissolveu.
- d) ambas são instauradas e todo o soluto adicionado se dissolveu.
- e) ambas são supersaturadas.

**29** Tem-se 540g de uma solução aquosa de sacarose ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ), saturada, sem corpo de fundo, a  $50^\circ\text{C}$ . Qual a massa de cristais que se separam da solução, quando ela é resfriada até  $30^\circ\text{C}$ ?

$C_s = 220\text{g}/100\text{g}$  de água a  $30^\circ\text{C}$ ;  $C_s = 260\text{g}/100\text{g}$  de água a  $50^\circ\text{C}$ .

- a) 20g.
- b) 30g.
- c) 40g.
- d) 50g.
- e) 60g.

**30** A solubilidade do ácido bórico ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ), a  $20^\circ\text{C}$ , é de 5g em 100g de água. Adicionando-se 200g de  $\text{H}_3\text{BO}_3$  em 1,00 kg de água, a  $20^\circ\text{C}$ , quantos gramas de ácido restam na fase sólida?

- a) 50g.
- b) 75g.
- c) 100g.
- d) 150g.
- e) 175g.

**31** Evapora-se completamente a água de 40g de solução de nitrato de prata, saturada, sem corpo de fundo, e obtém-se 15g de resíduo sólido. O coeficiente de solubilidade do nitrato de prata para 100g de água na temperatura da solução inicial é:

- a) 25g.
- b) 30g.
- c) 60g.
- d) 15g.
- e) 45g.

**32** A solubilidade do hidróxido de ferro II, em água, é 0,44g por litro de água a  $25^\circ\text{C}$ . A massa, em gramas, dessa substância, que se pode dissolver em 500 mL de água, nessa temperatura, é:

- a) 0,90g.
- b) 0,56g.
- c) 0,44g.
- d) 0,36g.
- e) 0,22g.

33 Considere a tabela de coeficientes de solubilidade, a 20°C, em gramas de soluto por 100g de água.

Recipientes	Solutos	Massas
I	KNO <sub>3</sub>	31,60
II	Ca(OH) <sub>2</sub>	0,165
III	NaCl	36,0
IV	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	11,11
V	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .10H <sub>2</sub> O	19,40

Ao adicionarmos, em recipientes distintos, 200g de soluto em 1 kg de água, formar-se-á precipitado nos recipientes:

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

34 (UEBA-BA) A solubilidade do K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> a 20°C é de 12,5g por 100 mL de água. Colocando-se em um tubo de ensaio 20 mL de água e 5g de K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> a 20°C, podemos afirmar que, após agitação e posterior repouso, nessa temperatura:

- a) Coexistem solução saturada e fase sólida.
- b) Não coexistem solução saturada e fase sólida.
- c) Só existe solução saturada.
- d) A solução não é saturada.
- e) O K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> não se dissolve.

35 (UDESC-SC) O coeficiente de solubilidade para o cloreto de sódio é 357 g/L a 0°C e 398 g/L a 100°C. Qual o tipo de solução e a quantidade de sal restante, quando são adicionados 115g de sal em 250mL, a temperatura de 100°C?

- a) saturada, com precipitação de 99,5 g de cloreto de sódio.
- b) supersaturada, com precipitação de 15,5 g de cloreto de sódio.
- c) insaturada e não irá precipitar cloreto de sódio.
- d) supersaturada, com precipitação de 99,5 g de cloreto de sódio.
- e) saturada, com precipitação de 15,5 g de cloreto de sódio.

36 (PUC-RJ) A tabela a seguir mostra a solubilidade de vários sais, à temperatura ambiente, em g/100mL:

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

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

- a) AgNO<sub>3</sub>
- b) Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>
- c) NaCl
- d) KNO<sub>3</sub>
- e) KBr

37 Um recipiente continha 500g de solução aquosa de  $KClO_3$  a quente, com 30% em peso de  $KClO_3$ . No entanto, essa solução foi resfriada até a temperatura de  $20^\circ C$ , ocorrendo a cristalização de  $KClO_3$ . Sabendo que o coeficiente de solubilidade a  $20^\circ C$  do  $KClO_3$  é igual a 10g/100g de água, a massa de cristais obtidos de  $KClO_3$  será igual a:

- a) 115g de  $KClO_3$ .
- b) 150g de  $KClO_3$ .
- c) 35g de  $KClO_3$ .
- d) 350g de  $KClO_3$ .
- e) 45g de  $KClO_3$ .

38 Uma solução aquosa salina foi cuidadosamente aquecida de forma que evaporasse parte do solvente. A solução obtida, comparada com a inicial, apresenta-se mais:

- a) diluída com maior volume.
- b) diluída com menor volume.
- c) diluída com igual volume.
- d) concentrada com maior volume.
- e) concentrada com menor volume.

39 Adicionando-se soluto a um solvente, chega-se a um ponto em que o solvente não mais consegue dissolver o soluto. Neste ponto a solução torna-se:

- a) diluída.
- b) concentrada.
- c) fraca.
- d) supersaturada.
- e) saturada.

40 **(COVEST-PE)** Quando se abre um refrigerante, observa-se o desprendimento do gás  $CO_2$ . Com esta observação e considerando a pressão ambiente de 1 atm, podemos afirmar que a mistura gás - líquido

do refrigerante é uma:

- a) solução diluída.
- b) mistura heterogênea.
- c) solução saturada.
- d) solução insaturada.
- e) mistura azeotrópica.

41 **(UEL-PR)** Uma solução saturada de cloreto de ouro de massa igual a 25,20 gramas foi evaporada até a secura, deixando um depósito de 10,20 gramas de cloreto de ouro. A solubilidade do cloreto de ouro, em gramas do soluto por 100 gramas do solvente, é:

- a) 10,20
- b) 15,00
- c) 25,20
- d) 30,35
- e) 68,00

42 **(PUC-SP)** A uma solução de cloreto de sódio foi adicionado a um cristal desse sal e verificou-se que não se dissolveu, provocando, ainda, a formação de um precipitado. Pode-se inferir que a solução original era:

- a) estável
- b) diluída
- c) saturada
- d) concentrada
- e) supersaturada

43 A medicina popular usa algumas plantas, geralmente na forma de infusão (chás), para a cura de diversas doenças. O boldo é preparado deixando-se suas folhas em água fria (20°C). No caso da camomila, adiciona-se água fervente (100°C) sobre suas folhas. Com relação às substâncias terapêuticas do boldo e da camomila e supondo que ambas dissoluções sejam endotérmicas, podemos afirmar que a 20°C:

- a) as da camomila são mais solúveis em água.
- b) ambas são insolúveis em água.
- c) possuem a mesma solubilidade em água.
- d) as solubilidades independem da temperatura.
- e) as do boldo são mais solúveis.

44 (UFRN-RN) A dissolução de uma quantidade fixa de um composto inorgânico depende de fatores tais como temperatura e tipo de solvente. Analisando a tabela de solubilidade do sulfato de potássio ( $K_2SO_4$ ) em 100g de água abaixo, indique a massa de  $K_2SO_4$  que precipitará quando 236g de uma solução saturada, a 80°C, for devidamente resfriada até atingir a temperatura de 20°C.

Temperatura (°C)	0	20	40	60	80	100
Massa de $K_2SO_4$ (g)	7,1	10,0	13,0	15,5	18,0	19,3

- a) 28g.
- b) 18g.
- c) 16g.
- d) 10g.
- e) 8g.

45 (PUC-MG) Um grave problema ambiental atualmente é o aquecimento das águas dos rios, lagos e mares por indústrias que as utilizam para o resfriamento de turbinas e elevam a temperatura até 25°C acima do normal. Isso pode provocar a morte de peixes e outras espécies aquáticas, ao diminuir a quantidade de oxigênio dissolvido na água. Portanto, é correto concluir que:

- a) Esse aquecimento diminui a solubilidade do oxigênio na água, provocando o seu desprendimento.
- b) Esse aquecimento provoca o rompimento das ligações H e O nas moléculas de água.
- c) Esse aquecimento provoca o aquecimento do gás carbônico.
- d) Esse aquecimento faz com que mais de um átomo de oxigênio se liga a cada molécula de água.
- e) Os peixes e outras espécies acabam morrendo por aquecimento e não por asfixia.

46 Ao adicionar-se cloreto de sódio em água, a dissolução do sal é acompanhada de uma queda de temperatura da solução. Pode-se, portanto, afirmar com segurança que ...

- a) a dissolução é exotérmica, pois o sal de cozinha absorve calor da vizinhança.
- b) a dissolução é um processo endotérmico e o sal é tanto menos solúvel quanto maior for a temperatura.
- c) a dissolução é um processo exotérmico e o sal é tanto mais solúvel quanto menor for a temperatura.
- d) a dissolução é endotérmica e a solução é saturada quando 100g de sal são adicionados a 1 litro de água.
- e) a dissolução é um processo endotérmico e o sal é tanto mais solúvel quanto maior for a temperatura.

47 Se dissolvermos totalmente uma certa quantidade de sal em solvente e por qualquer perturbação uma parte do sal se depositar, teremos no final uma solução:

- a) saturada com corpo de fundo.
- b) supersaturada com corpo de fundo.
- c) insaturada.
- d) supersaturada sem corpo de fundo.
- e) saturada sem corpo de fundo.

48 (UFMS-MS) Preparou-se uma solução saturada de nitrato de potássio ( $\text{KNO}_3$ ), adicionando-se o sal a 50 g de água, à temperatura de  $80^\circ\text{C}$ . A seguir, a solução foi resfriada a  $40^\circ\text{C}$ . Qual a massa, em gramas, do precipitado formado?

Dados:

<b>T = <math>80^\circ\text{C}</math></b>	<b>S = 180 g de <math>\text{KNO}_3</math>/100g de <math>\text{H}_2\text{O}</math></b>
<b>T = <math>40^\circ\text{C}</math></b>	<b>S = 60 g de <math>\text{KNO}_3</math>/100g de <math>\text{H}_2\text{O}</math></b>

49 (UEPG-PR) Analise os dados de solubilidade do  $\text{KCl}$  e do  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  contidos na tabela a seguir, na pressão constante, em várias temperaturas e assinale o que for correto.

Temperatura ( $^\circ\text{C}$ )	Solubilidade (g/100g $\text{H}_2\text{O}$ )	
	$\text{KCl}$	$\text{Li}_2\text{CO}_3$
0	27,6	0,154
10	31,0	0,143
20	34,0	0,133
30	37,0	0,125
40	40,0	0,117
50	42,6	0,108

(01) Quando se adiciona 40g de  $\text{KCl}$  a 100g de água, a  $20^\circ\text{C}$ , ocorre formação de precipitado, que se dissolve com aquecimento a  $40^\circ\text{C}$ .

(02) Quando se adiciona 0,154g de  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  a 100g de água, a  $50^\circ\text{C}$ , forma-se uma solução insaturada.

(04) O resfriamento favorece a solubilização do  $\text{KCl}$ , cuja dissolução é exotérmica.

(08) Quando se adiciona 37g de  $\text{KCl}$  a 100g de  $\text{H}_2\text{O}$ , a  $30^\circ\text{C}$ , forma-se uma solução saturada.

(16) A dissolução do  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  é endotérmica e favorecida com o aumento de temperatura.

Soma ( )

50 A poluição térmica, provocada pela utilização de água de rio ou mar para refrigeração de usinas termoeletricas ou nucleares, vem do fato da água retornar ao ambiente em temperatura mais elevada que a inicial. Este aumento de temperatura provoca alteração do meio ambiente, podendo ocasionar modificações nos ciclos de vida e de reprodução e, até mesmo, a morte de peixes e plantas. O parâmetro físico-químico alterado pela poluição térmica, responsável pelo dano ao meio ambiente, é:

a) a queda da salinidade da água.

b) a diminuição da solubilidade do oxigênio na água.

c) o aumento da pressão de vapor da água.

d) o aumento da acidez da água, devido a maior dissolução de dióxido de carbono na água.

e) o aumento do equilíbrio iônico da água.

51 Quando se dissolve nitrato de potássio em água, observa-se um resfriamento. Pode-se então concluir que:

a) a solubilidade do sal aumenta com temperatura.

b) o sal é pouco dissociado em água.

c) a solubilidade do sal diminui com a temperatura.

d) o sal é muito dissociado em água.

e) há um abaixamento do ponto de congelamento da água.

52 A solubilidade de um gás em um líquido aumenta quando elevamos a pressão do gás sobre o líquido e também quando reduzimos a temperatura do líquido. Considere espécies de peixe que necessitam, para sua sobrevivência, de elevada taxa de oxigênio dissolvido na água.

Admita quatro lagos, A, B, C e D, com as seguintes características:

Lago A: altitude H e temperatura T ( $T > 0^{\circ}\text{C}$ )

Lago B: altitude 2H e temperatura T

Lago C: altitude H e temperatura 2T

Lago D: altitude 2H e temperatura 2T

Sabe-se que, quanto maior a altitude, menor é a pressão atmosférica.

Os peixes teriam maior chance de sobrevivência:

- no lago A.
- no lago B.
- no lago C.
- no lago D.
- indiferentemente em qualquer dos lagos.

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

54 (UPE-PE) Considerando o estudo geral das soluções, analise os tipos de solução a seguir.

0-0 Uma solução saturada é aquela que contém uma grande quantidade de soluto dissolvida numa quantidade padrão de solvente, em determinadas condições de temperatura e pressão.

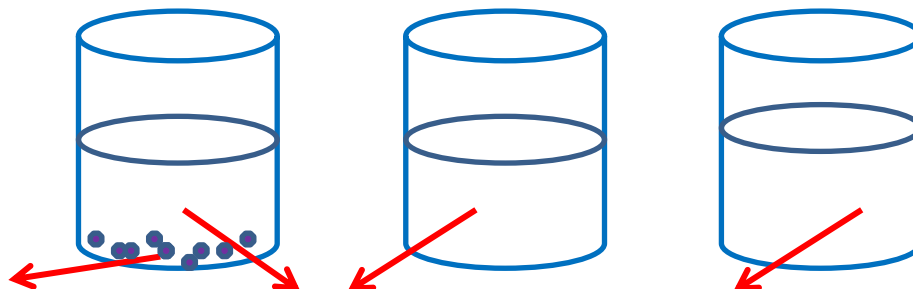
1-1 Uma solução que contenha uma pequena quantidade de soluto em relação a uma quantidade padrão de solvente jamais poderá ser considerada solução saturada.

2-2 A solubilidade de um gás em solução aumenta com a elevação da temperatura e a diminuição da pressão.

3-3 Os solutos iônicos são igualmente solúveis em água e em etanol, pois ambos os solventes são fortemente polares.

4-4 Nem todas as substâncias iônicas são igualmente solúveis em água.

55 (UFG-GO) Os sistemas, a seguir, contêm soluções aquosas de  $\text{NaCl}$  em três diferentes situações, mantidas a temperatura constante:



a) Indique qual(is) sistema(s) está(ão) em equilíbrio. Justifique sua resposta.

b) O que ocorrerá, em cada sistema, se for adicionada uma quantidade muito pequena de  $\text{NaCl}$  sólido?

**56 (FESP)** Admita que a solubilidade de um sal aumenta linearmente com a temperatura a 40°C; 70,0g desse sal originam 420,0g de uma solução aquosa saturada. Elevando-se a temperatura dessa solução a 80°C, a saturação da solução é mantida adicionando-se a 70,0g do sal.

Quantos gramas desse sal são dissolvidos em 50g de água a 60°C?

- a) 15,0g;
- b) 45,0g;
- c) 40,0g;
- d) 20,0g;
- e) 30,0g.

**57 (UNIFESP-SP)** A lactose, principal açúcar do leite da maioria dos mamíferos, pode ser obtida a partir do leite de vaca por uma sequência de processos. A fase final envolve a purificação por recristalização em água. Suponha que, para esta purificação, 100 kg de lactose foram tratados com 100L de água, a 80° C, agitados e filtrados a esta temperatura.

O filtrado foi resfriado a 10° C.

Solubilidade da lactose, em kg/100 L de H<sub>2</sub>O:

a 80° C ..... 95; a 10° C ..... 15

A massa máxima de lactose, em kg, que deve cristalizar com este procedimento é, aproximadamente,

- a) 5.
- b) 15.
- c) 80.
- d) 85.
- e) 95.

**58 (UFRN-RN)** A água, o solvente mais abundante na Terra, é essencial à vida no planeta. Mais de 60% do corpo humano é formado por esse líquido. Um dos modos possíveis de reposição da água perdida pelo organismo é a ingestão de sucos e refrescos, tais como a limonada, composta de água, açúcar (glicose), limão e, opcionalmente, gelo.

Um estudante observou que uma limonada fica mais doce quando o açúcar é dissolvido na água antes de se adicionar o gelo. Isso acontece porque, com a diminuição da

- a) densidade, diminui a solubilidade da glicose.
- b) temperatura, aumenta a solubilidade da glicose.
- c) temperatura, diminui a solubilidade da glicose.
- d) densidade, aumenta a solubilidade da glicose.

**59 (FEI-SP)** Tem-se 500g de uma solução aquosa de sacarose (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>), saturada a 50°C. Qual a massa de cristais que se separam da solução, quando ela é resfriada até 30°C?

Dados: Coeficiente de solubilidade (Cs) da sacarose em água:

Cs à 30°C=220g/100g de água

Cs à 50°C=260g/100g de água

- a) 40,0 g
- b) 28,8 g
- c) 84,25 g
- d) 55,5 g
- e) 62,5 g

**60 (UEL-PR)** A 10°C a solubilidade do nitrato de potássio é de 20,0g/100g H<sub>2</sub>O. Uma solução contendo 18,0g de nitrato de potássio em 50,0g de água a 25°C é resfriada a 10°C.

Quantos gramas do sal permanecem dissolvidos na água?

- a) 1,00
- b) 5,00
- c) 9,00
- d) 10,0
- e) 18,0



61 (UFBA-BA) A tabela a seguir fornece os valores de solubilidade do cloreto de sódio e do hidróxido de sódio, em água, a diferentes temperaturas.

Soluto	Solubilidade (g do soluto / 100g de água)			
	0°C	20°C	50°C	100°C
NaCl (s)	35,7	36,0	37,0	39,8
NaOH (s)	42,0	109,0	145,0	347,0

As informações anteriores e os conhecimentos sobre soluções permitem concluir:

- (01) Soluções são misturas homogêneas.
- (02) Solução saturada é uma mistura heterogênea.
- (04) O hidróxido de sódio é mais solúvel em água que o cloreto de sódio.
- (08) Soluções concentradas são soluções saturadas.
- (16) Quando se separa o soluto do solvente, obtêm-se substâncias diferentes daquelas que foram inicialmente misturadas.
- (32) Adicionando-se 145g de hidróxido de sódio a 100g de água, a 20°C, obtém-se um sistema bifásico, que, após aquecido a temperaturas acima de 50°C, apresenta-se monofásico.

Soma (        )

62 (UFMG-MG) A dose letal ( $DL_{50}$ ) – a quantidade de um pesticida capaz de matar 50% das cobaias que recebem essa dose – é expressa em miligramas do pesticida por quilograma de peso da cobaia. Este quadro apresenta os dados da solubilidade em água e da  $DL_{50}$  de três pesticidas:

Pesticida	Solubilidade em água / (mg/L)	$DL_{50}$ / (mg/kg)
DDT	0,0062	115
Paration	24	8
Malation	145	2000

Considerando-se essas informações, é **CORRETO** afirmar que o pesticida com **maior** potencial de se espalhar no ambiente por ação das chuvas e aquele com **maior** toxicidade:

- A) são, respectivamente, o DDT e o paration.
- B) é, em ambos os casos, o malation.
- C) são, respectivamente, o DDT e o malation.
- D) são, respectivamente, o malation e o paration.

63 Esta tabela apresenta a solubilidade de algumas substâncias em água, a 15°C:

Substância	Solubilidade (g soluto / 100g H <sub>2</sub> O)
ZnS	0,00069
ZnSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	96
ZnSO <sub>3</sub> · 2H <sub>2</sub> O	0,16
Na <sub>2</sub> S · 9H <sub>2</sub> O	46
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	44
Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> · 2H <sub>2</sub> O	32

Quando 50 mL de uma solução aquosa 0,10 mol.L<sup>-1</sup> em sulfato de zinco são misturados a 50 mL de uma solução aquosa 0,010 mol.L<sup>-1</sup> em sulfito de sódio, à temperatura de 15°C, espera-se observar:

- a formação de uma solução não saturada constituída pela mistura das duas substâncias.
- a precipitação de um sólido constituído por sulfeto de zinco.
- a precipitação de um sólido constituído por sulfito de zinco.
- a precipitação de um sólido constituído por sulfato de zinco.
- a precipitação de um sólido constituído por sulfeto de sódio.

64 Considere, abaixo os sistemas e os dados envolvendo uma substância sólida X e a água líquida.

SISTEMA – I 70g de X + 100g de H<sub>2</sub>; T = 20°C

SISTEMA – II 15g de X + 20g de H<sub>2</sub>; T = 20°C

SISTEMA – III 3g de X + 10g de H<sub>2</sub>; T = 80°C

SISTEMA – IV 70g de X + 100g de H<sub>2</sub>; T = 80°C

SISTEMA – V 300g de X + 500g de H<sub>2</sub>; T = 80°C

Dados:

Solubilidade de X em água: a 20°C = 85g de X/ 100g de H<sub>2</sub>O

80°C = 30g de X/ 100g de H<sub>2</sub>O

Após agitação enérgica, observa-se que os sistemas heterogêneos são os de números:

- I e II
- II e III
- III e IV
- IV e V
- V e I

65 A quantidade de soda caustica (NaOH) em água, em função da temperatura, é dada na tabela abaixo:

Temperatura (°C)	Solubilidade (g/100 g de água)
20	109
30	119
40	129
50	145

Considerando a solução de NaOH em 100 g de água, é correto afirmar que:

- a) A 20°C, uma solução de 120 g de NaOH é saturada
- b) A 20°C, uma solução de 80 g de NaOH é insaturada
- c) A 30°C, uma solução de 11,9 g de NaOH é concentrada
- d) A 30°C, uma solução de 119 g de NaOH é supersaturada
- e) A 40°C, uma solução de 119 g de NaOH é saturada

66 (UFRGS) Um determinado sal apresenta solubilidade em água igual a 135 g/L, a 25 °C. Dissolvendo-se, completamente, 150 g desse sal em um litro de água, a 40 °C, e resfriando lentamente o sistema até 25°C, obtém-se um sistema homogêneo cuja solução será

- a) diluída.
- b) concentrada.
- c) insaturada.
- d) saturada.
- e) supersaturada.

67 Sabendo que a solubilidade de um sal a 100° C é 39 g/100 g de H<sub>2</sub>O, calcule a massa de água necessária para dissolver 780 g deste sal a 100° C.

68 O coeficiente de solubilidade de um sal é de 60 g por 100 g de água a 80° C. Qual a massa desse sal, nessa temperatura, para saturar 80 g de H<sub>2</sub>O?

69 Para determinar a solubilidade de um sal desconhecido em água, evaporaram-se 25g da solução saturada aquosa desse sal, e obtiveram-se 5,0g do sal seco. Levando em conta essa informação qual o coeficiente de solubilidade desse sal?

70 Sabendo que a solubilidade do brometo de potássio, KBr, a 60°C é 85,5 g/100 g de H<sub>2</sub>O, calcule a massa de água necessária para dissolver 780 g de KBr 60° C.



06. Mistura heterogênea (100 mL dissolve 0,3 g de A)

$$\left. \begin{array}{l} 3\text{g} \text{ — } 1000\text{ mL H}_2\text{O} \\ x \text{ — } 100\text{ mL H}_2\text{O} \end{array} \right\} x = 0,3\text{ g sal dissolve}$$

07- Calculando a massa do sal dissolvido completamente em 150 g de água:

$$150\text{g } \cancel{\text{água}} \cdot \frac{30\text{g sal}}{100\text{g } \cancel{\text{água}}} = 45\text{g sal}$$

Como foi adicionado 70 g do sal, com isso no resfriamento precipitou:  $70\text{ g} - 45\text{ g} = 25\text{ g}$

08- C

09- D

10- D

11- C

12- B

13-

a) 360 g/L. Para ocorrer precipitação, a solução continua saturada.

b) 40 L

14- A

15- 1-V; 2-F; 3-V; 4-V; 5-F; 6-F

16-

I. O deslocamento da superfície para a região das águas profundas aumenta a pressão sobre o mergulhador ( $p = p_{\text{atm.}} + p_{\text{água}}$ ). Em decorrência disso, a quantidade de  $\text{N}_2$  dissolvido no sangue aumenta devido à maior solubilidade de  $\text{N}_2$  no sangue.

II. Devido à maior presença de gases dissolvidos no sangue, o mergulhador precisa voltar lentamente de modo que ocorram as trocas gasosas, permitindo o decréscimo gradativo de  $\text{N}_2$  dissolvido sem atingir a saturação.

III. Em "águas profundas", a quantidade de gases dissolvidos no sangue é significativamente maior (devido à maior solubilidade de gases a altas pressões) do que na superfície.

O deslocamento rápido para superfície impõe um decréscimo na pressão sobre o mergulhador e, portanto, na solubilidade, provocando saturação e formação das bolhas.

17- D

18- E

19- C

20- C

21- C

22- B

23- A

24- D

25- C

26- A

27- D

28- B

29- E

30- D

31- C

32- E

33- C

34- A

35- E

36- D

37- A

- 38- E  
 39- E  
 40- C  
 41- E  
 42- E  
 43- E  
 44- C  
 45- A  
 46- E  
 47- A  
 48- 60  
 49- 09  
 50- B  
 51- A  
 52- A

Para aumentar a chance de sobrevivência, devemos elevar a quantidade de oxigênio dissolvido na água; para tanto, devemos ter maior pressão do gás sobre o líquido (quanto menor a altitude, maior a pressão atmosférica) e menor temperatura.

53- Como a solubilidade do oxalato de cálcio é de 33,0 g por 100 g de água, 200 g de água dissolvem 66,0g de oxalato de cálcio. Assim,  $100 \text{ g} - 66 \text{ g} = 34 \text{ g}$  de  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  ficarão depositados no fundo do recipiente.

54-

0-0 - FALSA - É uma solução saturada aquela em que a quantidade de solvente dissolvida é igual ao limite de saturação.

1-1 - FALSA - Depende da natureza do sal, isto é, depende de sua solubilidade.

2-2 - FALSA - A solubilidade de um gás diminui com o aumento de temperatura.

3-3 - FALSA - Compostos iônicos são solúveis em solventes polares.

4-4 - VERDADEIRA - A solubilidade de um composto depende do tipo de solvente e temperatura.

55-

a) O sistema I

b) haverá precipitação no sistema I e II, enquanto que no sistema III ocorrerá dissolução dessa massa.

56- A

temperatura de  $40^\circ\text{C}$  → 420g de solução saturada

70g de sal → 350g de  $\text{H}_2\text{O}$  → 420g de solução

temperatura de  $80^\circ\text{C}$  → 490g de solução saturada

140g de sal → 350g de  $\text{H}_2\text{O}$  → 490g de solução

temperatura de  $60^\circ\text{C}$

$$C.S = \frac{70 + 140}{2} \Rightarrow C.S = \frac{210}{2} \Rightarrow 105\text{g de sal} / 350\text{H}_2\text{O}$$

105g de sal → 350g de  $\text{H}_2\text{O}$

m → 50g de  $\text{H}_2\text{O}$

m = 15g de sal

m = 15g de sal

57- C

58- C

59- D

60- D

61-  $01 + 04 + 32 = 37$

62- D

63- A

64- D

65- B

66- E

67-

$$780 \text{ g } \cancel{\text{sal}} \cdot \frac{100 \text{ g } \cancel{\text{água}}}{38 \text{ g } \cancel{\text{sal}}} = 2000 \text{ g } \text{água}$$

68-

$$80 \text{ g } \cancel{\text{água}} \cdot \frac{60 \text{ g } \text{sal}}{100 \text{ g } \cancel{\text{água}}} = 48 \text{ g } \text{sal}$$

69- 25 g de solução – 5 g soluto = 20 g solvente

$$100 \text{ g } \cancel{\text{solvente}} \cdot \frac{5 \text{ g } \text{soluto}}{20 \text{ g } \cancel{\text{solvente}}} = 25 \text{ g } \text{soluto, logo ficamos com: } 25\text{g}/100\text{g H}_2\text{O}$$

70-

$$780 \text{ g } \cancel{\text{KBr}} \cdot \frac{100 \text{ g } \cancel{\text{água}}}{85,5 \text{ g } \cancel{\text{KBr}}} = 912,28 \text{ g } \text{água}$$