



Ámbito científico tecnolóxico

Educación a distancia semipresencial

Módulo 3

Unidade didáctica 2

Números racionais Mesturas e disolucións

Índice

1.Introdución.....	3
1.1Descrición da unidade didáctica.....	3
1.2Coñecementos previos.....	3
1.3Obxectivos.....	3
2.Secuencia de actividades.....	4
1.4Fraccións.....	4
1.4.1Fraccións equivalentes.....	4
1.4.2Simplificación dunha fracción.....	4
1.4.3Número racional.....	5
1.4.4Transformación de varias fraccións noutras equivalentes co mesmo denominador común.....	7
1.5Operacións con fraccións.....	8
1.5.1Suma e resta de fraccións.....	8
1.5.2Multiplicación de fraccións.....	8
1.5.3División de fraccións.....	8
1.5.4Operacións combinadas. Xerarquía das operacións.....	11
1.5.5Fraccións e calculadora.....	11
1.6Números decimais.....	12
1.6.1Redondeo dun número decimal.....	13
1.6.2Representación dun número racional na recta numérica.....	13
1.7Notación científica.....	15
1.7.1Números moi grandes.....	15
1.7.2Números moi pequenos.....	15
1.7.3Operacións con números en notación científica.....	16
1.8Estados de agregación da materia.....	18
1.9Substancias puras e mesturas.....	19
1.10Técnicas de separación de mesturas.....	20
1.11Disolucións.....	23
1.11.1Disolucións diluídas, concentradas e saturadas.....	24
1.12Concentración das disolucións.....	25
1.12.1Masa de soluto por volume de disolución (g/L).....	25
1.12.2Porcentaxe en masa.....	26
1.12.3Porcentaxe en volume.....	26
1.13Recuncho de lectura.....	28
3.Resumo de contidos.....	29
4.Actividades complementarias.....	32
5.Cuestionario de avaliación.....	37
6.Solucionarios.....	39
1.14Solucións das actividades propostas.....	39
1.15Solucións das actividades complementarias.....	43
1.16Solucións dos exercicios de autoavaliación.....	50
7.Glosario.....	53
8.Bibliografía e recursos.....	54

1. Introducción

1.1 Descrición da unidade didáctica

Nesta unidade afóndase na práctica das operacións con fraccións e decimais iniciada no módulo 1. Na parte de química trátanse as mesturas de substancias, as técnicas de separación e a expresión da concentración das disolucións, sen usar aínda a idea de mol.

1.2 Coñecementos previos

Aconséllase repasar algúns coñecementos aprendidos en unidades didácticas anteriores.

- Módulo 1:
 - Unidade didáctica 2: mcm e mcd.
 - Unidade didáctica 3: números enteiros e xerarquía das operacións.
 - Unidade didáctica 4: números decimais e operacións con fraccións.
 - Unidade didáctica 5: características observables dos estados nos que se presenta a materia. Notación científica.
- Módulo 2:
 - Unidade didáctica 1: magnitudes directamente proporcionais e regra de tres directa.
 - Unidade didáctica 2: utilización de porcentaxes.
 - Unidade didáctica 3: cambios de estado.
 - Unidade didáctica 4: ecuacións de primeiro grao.

1.3 Obxectivos

- Realizar correctamente operacións combinadas con fraccións, tanto manualmente como con calculadora.
- Realizar correctamente operacións con decimais, e comprobalas coa calculadora.
- Representar os racionais na recta real.
- Usar a notación científica para expresar números moi grandes ou moi pequenos. Empregar a calculadora para facer operacións aritméticas con estes números.
- Relacionar os estados sólido, líquido e gasoso coas propiedades características de cada un.
- Recoñecer e diferenciar a simple vista ou con lupa mesturas homoxéneas e heteroxéneas.
- Identificar a maior ou menor constancia desas temperaturas co grao de pureza dunha substancia.
- Propor a técnica máis adecuada en cada caso para separar as substancias compoñentes de mesturas binarias ou ternarias.
- Interpretar o significado da expresión da concentración dunha disolución
- Valorar a importancia das disolucións na vida cotiá.

2. Secuencia de actividades

1.4 Fraccións

No censo de galegos e galegas referido ao ano 2007 consta que $\frac{1}{4}$ da poboación ten máis de 60 anos, $\frac{1}{6}$ ten entre 45 e 60, $\frac{1}{5}$ entre 30 e 45, e $\frac{1}{4}$ entre 15 e 30 anos. Menos de 30 anos temos un total de 391.000 galegos e galegas. Por outra banda, no curso escolar 2007-2008, o $\frac{6}{125}$ dos estudantes en Galicia estaban matriculados en ensino de persoas adultas.

Instituto Galego de Estatística

$\frac{1}{4}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{6}{125}$... estes números son fraccións; xa as coñece doutros cursos anteriores. Imos darlles agora un repaso e exercitarnos no seu uso.

Na fracción $\frac{1}{3}$, 1 é o numerador e 3 é o denominador; son números enteiros.

Que representa esta fracción? Pois varias cousas:

- Unha parte dunha unidade (dunha tortilla, por exemplo).
- Un cociente entre dous números; a fracción do exemplo equivale a dividir un entre tres: $1:3 = 0,333...$
- Un operador. Por exemplo, canto é un terzo de 126 euros? Pois son $\frac{1}{3} \times 126 = 42$ EUR.

1.4.1 Fraccións equivalentes

Dúas fraccións aparentemente distintas poden, porén, representar o mesmo número: son equivalentes. Como podemos saber se dúas fraccións son equivalentes? De dous xeitos:

- *Primeiro xeito*: calculando o cociente. As fraccións $\frac{7}{4}$ e $\frac{8}{9}$ non son equivalentes, porque $7:4 = 1,75$ e $8:9 = 0,888$. Non dan igual.
- *Segundo xeito*: multiplicando en cruz. Se os dous produtos dan igual, as fraccións son equivalentes. Así, as fraccións $\frac{3}{9}$ e $\frac{5}{15}$ son equivalentes, porque $3 \cdot 15 = 5 \cdot 9$

1.4.2 Simplificación dunha fracción

Se multiplicamos e dividimos o numerador e o denominador polo mesmo número obtemos outra fracción que é equivalente á primeira. Fíxese:

$$\frac{3}{5} \xrightarrow[\text{e o denominador por 4}]{\text{multiplicamos o numerador}} \frac{3 \times 4}{5 \times 4} = \frac{12}{20}$$

A fracción orixinal $\frac{3}{5}$ é equivalente a $\frac{12}{20}$, xa que $3 \cdot 20 = 5 \cdot 12$, ou ben porque $3:5 = 0,6$ e $12:20 = 0,6$

Do mesmo xeito, podemos simplificar unha fracción dividindo o numerador e o denominador polo mesmo número, obténdose outra fracción equivalente á primeira:

$$\frac{28}{6} \xrightarrow[\text{por 2}]{\text{simplificamos}} \frac{28:2}{6:2} = \frac{14}{3}$$

As fraccións $\frac{28}{6}$ e $\frac{14}{3}$ son equivalentes.

Fracción irredutible

É a fracción que non se pode simplificar máis. Así, $\frac{28}{6}$ é redutible, pero $\frac{14}{3}$ é irredutible.

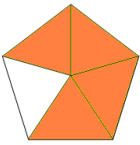
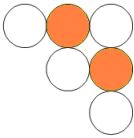

1.4.3 Número racional

O conxunto formado por todas as fraccións que son equivalentes entre si constitúe un número racional; cada unha desas fraccións é un representante do mesmo número racional.

Por exemplo, as fraccións $\frac{4}{18}$, $\frac{12}{54}$, $\frac{-6}{-27}$ son representantes do número racional $\frac{2}{9}$.

Actividades resoltas

Que fracción representa a parte coloreada en cada unha das figuras seguintes?

	<p>Hai 5 triángulos iguais e 4 coloreados; a fracción coloreada é $\frac{4}{5}$.</p>
	<p>Dos 6 círculos hai dous coloreados, a fracción é $\frac{2}{6}$.</p>
	<p>A fracción coloreada é $\frac{3}{4}$. Por que?</p>

Determine se son equivalentes as parellas de fraccións seguintes:

$-\frac{2}{3}$ e $\frac{6}{-9}$	<p>Solución. Facemos os produtos en cruz:</p> $\begin{cases} (-2) \cdot (-9) = 18 \\ 3 \cdot 6 = 18 \end{cases}$ <p>Os dous dan igual; as fraccións son iguais.</p>
$\frac{1}{5}$ e $\frac{5}{1}$	<p>Os dous produtos non dan igual; non son equivalentes.</p>
$-\frac{3}{5}$ e $\frac{12}{20}$	<p>Dan igual; as fraccións son equivalentes</p>

Que valor debe ter a letra z en cada fracción para que sexan equivalentes?

$\frac{9}{z} = \frac{3}{2}$	<p>Facemos os produtos en cruz:</p> $\begin{cases} 9 \cdot 2 = 18 \\ z \cdot 3 = \text{debe dar tamén } 18; \text{ daquela } z \cdot 3 = 18 \rightarrow z = \frac{18}{3} = 6 \end{cases}$
$\frac{14}{42} = \frac{z}{9}$	$\begin{cases} 14 \cdot 9 = 126 \\ 42 \cdot z = 126 \end{cases} \rightarrow 42 \cdot z = 126 \rightarrow z = \frac{126}{42} = 3$

A seguinte simplificación está mal feita. Por que?

$\frac{23}{40} = \frac{10+13}{10+30} = \frac{10+13}{10+30} = \frac{13}{30}$	<p>Non podemos simplificar unha fracción sumando ou restando números ao numerador e o denominador; só se pode simplificar multiplicando ou dividindo polo mesmo número o numerador e o denominador. Pode comprobar que as fraccións $\frac{23}{40}$ e $\frac{13}{30}$ non son equivalentes.</p>
---	---

Actividade proposta

S1. Simplifique as fraccións:

a) $\frac{12}{100}$ b) $\frac{42}{-49}$ c) $\frac{125}{1000}$

1.4.4 Transformación de varias fracciones noutras equivalentes co mesmo denominador común

Facer isto vainos ser útil para sumarmos e restarmos fraccións. Vémolo cun exemplo: queremos transformar as fraccións $\frac{8}{15}$ e $\frac{7}{6}$ noutras dúas que teñan o mesmo denominador.

Para o conseguir temos antes que calcular o *mínimo común múltiplo* de 15 e 6:

$$\begin{aligned} 15 &= 3 \times 5 \\ 6 &= 3 \times 2 \end{aligned} \quad \text{m.c.m.} = 3 \times 2 \times 5 = 30$$

Daquela 30 vai ser o novo denominador das dúas fraccións; fíxese como facemos:

$$\frac{8}{15} = \frac{?}{30}$$

Observamos que o denominador 15 se multiplicou por 2 para dar 30. Iso mesmo temos que facelo co numerador, multiplícalo por 2:

$$\frac{8}{15} = \frac{2 \cdot 8}{30} = \frac{16}{30}$$

E igual coa outra fracción:

$$\frac{7}{6} = \frac{?}{30} \rightarrow \frac{7}{6} = \frac{5 \cdot 7}{5 \cdot 6} = \frac{35}{30}$$

As fraccións $\frac{16}{30}$ e $\frac{35}{30}$ son equivalentes ás iniciais e teñen o mesmo denominador.

A este proceso chámasele *reducir a denominador común*.

Actividade proposta

S2. Reduza vostede a denominador común as fraccións seguintes:

$$a) \frac{2}{9} \text{ e } \frac{5}{6} \qquad b) \frac{1}{2}, \frac{5}{6} \text{ e } \frac{7}{9}$$

1.5 Operacións con fraccións

"Eu comín 1/3 da pizza, meu home comeu 1/2 da pizza... Sobrou algo? E se sobrou, canto?... "2/5 dos galegos fuman. Destes, 2/3 fuman tabaco rubio. Cantos galegos fuman tabaco rubio?"... Para podermos contestar a estas cuestións necesitamos saber operar coas fraccións. Ímolo repasar.

1.5.1 Suma e resta de fraccións

- Se teñen igual denominador é moi doado sumar fraccións: súmanse os numeradores e ponse o mesmo denominador. Exemplo:

$$\frac{2}{5} + \frac{7}{5} + \frac{9}{5} = \frac{2+7+9}{5} = \frac{18}{5}$$

- Se teñen distinto denominador transformámolas noutras fraccións que teñan igual o denominador e logo sumámolas igual que no caso anterior:

$$\frac{7}{6} + \frac{3}{4} - 1 = \frac{14}{12} + \frac{9}{12} - \frac{12}{12} = \frac{11}{12}$$

Fíxese en que 1 equivale á fracción 1/1.

1.5.2 Multiplicación de fraccións

A multiplicación de fraccións dá como resultado outra fracción na que o numerador é o produto dos numeradores das fraccións que se multiplican, e o denominador o produto dos denominadores. Fíxese ben como se multiplican as fraccións nos exemplos seguintes:

$$\frac{2}{3} \times \frac{4}{5} = \frac{2 \cdot 4}{3 \cdot 5} = \frac{8}{15}$$

$$\frac{-1}{9} \times \frac{3}{5} \times \frac{4}{-7} = \frac{(-1) \cdot 3 \cdot 4}{9 \cdot 5 \cdot (-7)} = \frac{-12}{-315} \quad \text{Simplificando} \quad \frac{4}{105}$$

$$5 \times \frac{2}{9} = \frac{5}{1} \times \frac{2}{9} = \frac{10}{9}$$

1.5.3 División de fraccións

- Para dividir unha fracción entre outra multiplicamos a primeira pola inversa da segunda:

$$\frac{2}{5} : \frac{3}{4} = \frac{2}{5} \times \frac{4}{3} = \frac{8}{15}$$

- Pode facerse tamén, máis rápido, multiplicando "en cruz":

$$\frac{2}{5} : \frac{3}{4} = \frac{2 \cdot 4}{5 \cdot 3} = \frac{8}{15}$$

- Máis exemplos:

$$3 : \frac{2}{7} = \frac{3}{1} : \frac{2}{7} = \frac{21}{2}$$


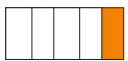

$$\frac{1}{9} : 4 = \frac{1}{9} : \frac{4}{1} = \frac{1}{36}$$

Actividades resoltas

Lembre: Eu comín 1/3 da pizza, meu home comeu 1/2. Canta pizza sobrou? Calcúleo.

Solución	<p>Sumamos as dúas fraccións:</p> $\frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{2}{6} + \frac{3}{6} = \frac{5}{6}$ <p>Comimos $\frac{5}{6}$ da pizza, logo sobrou $\frac{1}{6}$ dela.</p>
-----------------	--

Dunha empanada cortei a terceira parte. Desta regalei a quinta parte. Que fracción da empanada regalei? Canta empanada me queda aínda?

Solución	<p>Regalei 1/5 de 1/3 da empanada, daquela regalei $\frac{1}{5} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{15}$. Quédame aínda $1 - \frac{1}{15} = \frac{14}{15}$ da empanada</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>1/3 da empanada</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>1/5 de 1/3 da empanada</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Quedan 14/15 da empanada</p> </div> </div>
-----------------	---

Actividades propostas

S3. Cando Xelmiro volveu de facer o Camiño de Santiago contounos, do que lle quedaba por andar os tres últimos días, o seguinte: “o primeiro día andei 1/3 do camiño, o segundo 1/4 e o terceiro 2/5, e cheguei á praza do Obradoiro”. Eu parei a pensar e díxenlle: “Mentireiro!. Non chegaches!” Como o souben?

S4. Realice as operacións con fraccións seguintes.

$$a) 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} = \quad b) \frac{7}{3} - \frac{2}{11} + \frac{1}{2} = \quad c) \frac{-2}{5} + \frac{3}{2} - \frac{4}{-3} = \quad d) \frac{2}{9} - \frac{3}{5} + \frac{?}{?} =$$

S5. Faga as multiplicacións seguintes:

$$a) \frac{3}{7} \times \frac{2}{5} = \quad b) \frac{-2}{9} \times \frac{1}{5} \times \frac{3}{4} = \quad c) 2 \times \frac{7}{5} \times \frac{3}{-2} =$$

S6. Calcule o resultado das divisións seguintes:

$$a) \frac{3}{7} : \frac{2}{5} = \quad b) \frac{-2}{9} : \frac{1}{5} = \quad c) 2 : \frac{7}{5} = \quad d) \frac{-3}{2} : \frac{-2}{5} = \quad e) \frac{-6}{7} : 4 =$$

S7. Dunha barra de manteiga separei a cuarta parte. Esta última dividina en tres partes iguais e collín dúas. Que fracción da barra de manteiga collín? Que fracción da barra me queda aínda?

S8. Calcule o resultado:

$\frac{-2}{15} \times \frac{4}{3} \times \frac{-9}{2} =$	
$\frac{3}{2} \times \frac{x}{y} = \frac{6}{7}$ Canto vale a fracción $\frac{x}{y}$?	
$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} =$	
$8 \times \frac{1}{3} \times (-1) =$	
$\frac{1}{5} \times (-4) \times \frac{2}{3} =$	
$\frac{3}{5} : \frac{2}{7} =$	
$3 : \frac{4}{9} =$	
$\frac{5}{7} : (-3) =$	
$\frac{-2}{3} : \frac{1}{-4} =$	

1.5.4 Operacións combinadas. Xerarquía das operacións

A maioría das veces temos que facer sumas, restas, multiplicacións e divisións combinadas. Fanse todas á vez ou hai que seguir unha certa orde? Pois hai que seguila, e con moito coidado:

- Primeiro fanse as operacións que hai entre parénteses e corchetes.
- Despois fanse as potencias, se as hai.
- Logo fanse as multiplicacións e divisións na orde en que aparecen (da esquerda á dereita).
- Por último fanse as sumas e as restas, tamén na orde en que aparecen, e simplifícase o resultado.

Actividade resolta

Observe o desenvolvemento das operacións seguintes:

a) $2 + 3 \times 5 = 2 + 15 = 17$ (non sume $2+3$!)

b) $8 : 4 + 3 = 2 + 3 = 5$ (non sume $4 + 3$)

c) $6 \times 3^2 = 6 \times 9 = 54$

d) $2 \times 3^2 - 4 \times 5^2 = 2 \times 9 - 4 \times 25 = 18 - 100 = -82$

1.5.5 Fraccións e calculadora

As operacións con fraccións pódense facer tamén coa calculadora científica, empregando a tecla [a b/c] xunto coas teclas das operacións ordinarias. Así, para introducir $2/5$ na calculadora tes que teclear: 2 [a b/c] 5.




Na pantalla aparecerá algo así como o seguinte:



Calculemos $3/5 - 1/2$ coa calculadora. A secuencia de teclas que hai que premer é: 3 [a b/c] 5 - 1 [a b/c] 2 =

Na pantalla aparecerá $1/10$. A calculadora simplifica a fracción automaticamente.

No caso de que na pantalla aparecese un resultado como , preme as teclas [INV] [a b/c] ou ben [SHIFT] [a b/c] e a pantalla mostrará a fracción $13/5$.

1.6 Números decimais

Podemos transformar as fraccións en decimais simplemente dividindo o numerador entre o denominador. Pode resultar un número enteiro ou un número decimal; se dá un número decimal, pode ser de tres tipos:

- **Decimal exacto:** ten un número finito de cifras decimais. Por exemplo, $3/25 = 0,12$
- **Decimal periódico puro:** un grupo de cifras decimais (o período) repítese continuamente xusto despois da coma decimal. Exemplos:

$$\frac{1}{3} = 0,333333333... = 0,\widehat{3}$$

$$\frac{214}{99} = 2,16161616... = 2,\widehat{16}$$

$$\frac{691}{111} = 6,225225225... = 6,\widehat{225}$$

- **Decimal periódico mixto:** entre a parte enteira e o período hai cifras decimais que non se repiten. Exemplos:

$$\frac{17}{15} = 1,1333333... = 1,\widehat{13}$$

$$\frac{817}{270} = 3,025925925... = 3,\widehat{0259}$$

Actividade resolta

Clasifique os seguintes números decimais en exactos, periódicos puros ou periódicos mixtos, e sinala o seu período:

▪ 0,28282828...	Decimal periódico puro. O período é 28.
▪ 27,015	Decimal exacto. Non ten período.
▪ 27,015151515...	Decimal periódico mixto. O período é 15.
▪ 3,008080808...	Decimal periódico mixto. O período é 08.
▪ 1,25429429429...	Decimal periódico mixto. O período é 429.

Actividades propostas

S9. Pase as fraccións seguintes a números decimais e clasifíqueos. Use a calculadora:

- a) $7/5$
- b) $10/9$
- c) $9/10$
- d) $3/7$
- e) $45/44$

S10. Efectúe coa calculadora as operacións con decimais seguintes:

- a) $2,395 + 0,0423 - 3,33 \cdot 0,55 =$
- b) $2,05(1,09 - 3,274):2 + 3,04 =$

1.6.1 Redondeo dun número decimal

Medimos cunha regra a lonxitude dunha barra de ferro e resulta ter 427 milímetros. A cantidade máis pequena que pode medir esa regra é dun milímetro. Se agora cortamos a barra en tres partes iguais, canto mide cada unha delas? Semella fácil sabelo, non? Pois mide $427:3 = 142,33333\dots$ milímetros. Isto é o que aparece na pantalla da calculadora, se o fai con ela, pero... podemos aceptar isto como resultado? Non podemos; estaríamos dicindo que cada parte mide 142 milímetros e 3 décimas e 3 centésimas e 3 milésimas de milímetro e 3... Pero é falso, a nosa regra non é capaz de medir nin décimas nin centésimas de milímetro! Xa que logo, hai que redondear (truncar) o resultado. Neste exemplo, o correcto é escribir que un terzo da barra mide 142 milímetros. Estas son as cifras significativas: as cifras que podemos afirmar que son correctas.

Cando redondeamos un número decimal cómpre fixarse no primeiro decimal que se rexeita. Se é un 4 ou menor, truncamos o número tal como está; se é 5 ou maior, engadimos 1 ao último decimal que collemos. Fíxese como se fai nos exemplos seguintes:

$$3,18\textcolor{red}{25} \rightarrow 3,18$$

$$2,93\textcolor{red}{549} \rightarrow 2,94$$

$$2,9\textcolor{red}{3549} \rightarrow 2,9$$

$$2,935\textcolor{red}{49} \rightarrow 2,935$$

1.6.2 Representación dun número racional na recta numérica

Representemos, por exemplo, o número $14/3$ na recta, seguindo os seguintes pasos:

- **Primeiro paso.** Se o racional ten o numerador maior que o denominador, facemos a división enteira:

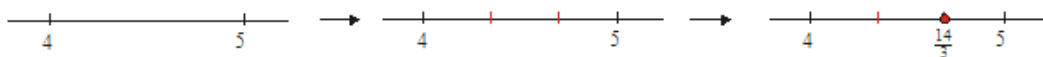
$$\begin{array}{r} 14 \text{ } \overline{) 3} \\ 2 \text{ } \overline{) 4} \end{array}$$

Isto significa que:

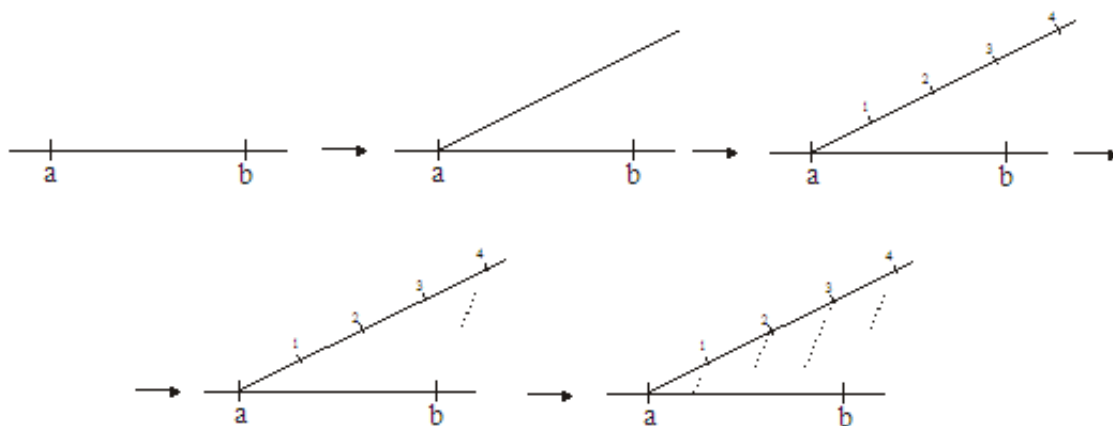
$$\frac{14}{3} = 4 + \frac{2}{3}$$

Así que o número racional está comprendido entre 4 e 5.

- **Segundo paso.** Na recta dividimos o intervalo entre 4 e 5 en tres partes iguais; cada parte é $\frac{1}{3}$.
- **Terceiro paso.** Sinalamos finalmente a posición do número racional na segunda marca das feitas, $\frac{2}{3}$. Podemos facer isto moi rápido coa calculadora, tecleando $14[a \ b/c] \ 3 = e$ na pantalla sae o resultado final Fíxese na secuencia gráfica:



Ás veces non é doado dividir un segmento en varias partes iguais; o seguinte esquema indícalle como facelo cun debuxo doadamente:



Actividades propostas

S11. Represente na recta numérica os números racionais seguintes:

$\frac{12}{5}$	
$\frac{11}{4}$	

1.7 Notación científica

Na unidade didáctica 3 terá que traballar con números moi pequenos como a masa e a carga das partículas subatómicas (protón, electrón e neutrón) e con números moi grandes, como o número de átomos que hai nun corpo calquera (un libro, por exemplo). En ciencias usamos unha forma especial, e cómoda, de escribir e operar con estes números: a notación científica, que consiste en escribir cada número mediante unha parte enteira dunha soa cifra non nula, unha parte decimal e unha potencia de 10 con expoñente enteiro. Vexamos algúns exemplos:

- Distancia máxima da Terra ao Sol: 152.100.000.000 m
En notación científica: $1,521 \cdot 10^{11}$ m
A parte enteira é 1, a parte decimal 521 e a potencia 10^{11} .
- Masa do electrón: 0,0000000000000000000000009109534 kg
En notación científica: $9,109534 \cdot 10^{-25}$ kg.
A parte enteira é 9, a parte decimal 109534 e a potencia 10^{-25} .

1.7.1 Números moi grandes

Na notación científica escribimos o número cunha potencia de 10 axeitada. Cal é esta potencia en números moi grandes? É igual ao número de lugares que moveu a coma decimal á esquerda.

3 000 000 = $3 \cdot 10^6$	28 000 000 = $2,8 \cdot 10^7$	472 000 000 000 = $4,72 \cdot 10^{11}$	50 000 000 000 000 000 = $5 \cdot 10^{16}$
----------------------------	-------------------------------	--	--

Actividades propostas

S12. Escriba en notación científica os números seguintes:

370 000 000 000 000 000	1 000 000 000	294 300 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000

S13. Escriba en forma ordinaria:

$2,75 \cdot 10^4$ kg	$1,08 \cdot 10^6$ €	$9,98 \cdot 10^8$ s

1.7.2 Números moi pequenos

Observemos estes exemplos:

0,001 = 10^{-3}	0,000 007 = $7 \cdot 10^{-6}$	0,000 000 94 = $9,4 \cdot 10^{-7}$	0,000 005 42 = $5,42 \cdot 10^{-6}$
-------------------	-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------

Vemos que en números moi pequenos a potencia de 10 neste caso é negativa. O expoñente coincide co número de lugares que movemos a coma decimal cara á dereita.

Actividades propostas

S14. Escriba en notación científica:

0,000 056	0,000 000 000 000 947	0,000 000 000 000 000 000 000 807

S15. Escriba en forma ordinaria:

$3,2 \cdot 10^{-4}$ s	$8,08 \cdot 10^{-7}$ m	$1,623 \cdot 10^{-20}$ kg

1.7.3 Operacións con números en notación científica

Sumas e restas

Teñen que ter a mesma potencia de 10 para poder sumalos e restalos directamente:

$3 \cdot 10^6 + 5 \cdot 10^6 = 8 \cdot 10^6$	$5,1 \cdot 10^4 + 3,2 \cdot 10^4 = 8,3 \cdot 10^4$
--	--

Se non teñen iguais os expoñentes de 10 pódense transformar noutros que si os teñan, pero daquela é máis doado facelo coa calculadora; vémolos logo.

Multipliacións e divisións


Poden ter calquera expoñente de 10. Opéranse os coeficientes e súmanse os expoñentes; fíxese como se fai nos exemplos seguintes:

$3 \cdot 10^2 \times 4 \cdot 10^5 = 12 \cdot 10^7 \rightarrow 1,2 \cdot 10^8$ Lembre, só unha cifra enteira!	$2,9 \cdot 10^4 \times 1,2 \cdot 10^6 = 3,48 \cdot 10^{10}$	$2,2 \cdot 10^7 : 1,8 \cdot 10^2 = 1,33 \cdot 10^5$
---	---	---

Operacións usando a calculadora

Emprégase a tecla EXP (non use a tecla de 10^x). Para teclear o número $2,95 \cdot 10^8$ facemos así: 2.95 EXP 8. Fíxese que o 10 NON se teclea! Vexamos máis exemplos:

	$3 \cdot 10^6$	→	3 EXP 6
	$10^7 = 1 \cdot 10^7$	→	1 EXP 7 Ollo! É un erro frecuente teclear neste caso 10 EXP 7; lembre que o 10 non se teclea

	$2,7 \cdot 10^{-4}$	→	$2,7 \text{ EXP } \pm 4$
			Nalgunhas calculadoras é $2,7 \text{ EXP } (-) 4$

Logo de que o número apareza na pantalla pode facer con el calquera operación, como faría cos números ordinarios (sumar, multiplicar, raíces, etc.). A calculadora devólvelle o resultado do cálculo automaticamente en notación científica correctamente. Moi cómodo!

Actividade proposta

S16. Comprobe os resultados das operacións seguintes:

$2,79 \cdot 10^{10} \times 1,08 \cdot 10^{-3} =$	$-1,08 \cdot 10^{-6} : 3,28 =$

1.8 Estados de agregación da materia

Se observamos arredor de nós atopamos que a materia pode estar en tres estados: sólido, líquido e gasoso. Estas tres formas de presentarse a materia chamámolas estados de agregación da materia. A razón do termo "agregación" verémola na seguinte unidade didáctica.

En cada un destes estados a materia posúe propiedades diferentes; revisamos deseguido algunhas delas.

- **Sólido.** A maioría dos obxectos que utilizamos son sólidos: ferramentas, moblaxe, libros, roupa, electrodomésticos, etc. Teñen forma fixa, aínda que facendo forza neles poidan deformarse; se os comprimimos case non diminúen de volume (agás que teñan ocos ou poros con aire no seu interior). Non se difunden e non poden fluír.
- **Líquido.** Non teñen forma fixa, adaptación á forma do recipiente onde estean metidos (vaso, botella, etc.). Non son compresibles: se os comprimimos case non diminúen de volume. Son fluídos, é dicir, poden esvarar sobre unha superficie ou moverse facilmente polo interior de tubos. Tampouco se difunden.
- **Gasoso.** Non teñen forma fixa nin volume constante. Os gases espállanse por todo o volume do recipiente que os contén: difúndense. Tamén son fluídos como os líquidos.

No cadro seguinte recollemos as propiedades dos gases, sólidos e líquidos.

	Estados de agregación da materia		
	Sólido	Líquido	Gasoso
▪ Volume	Fixo	Fixo	Variable
▪ Forma	Teñen forma propia	Non teñen forma propia	Non teñen forma propia
▪ Comprensibilidade	Non diminúen de volume	Non diminúen de volume	Cambian de volume
▪ Difusión	Non se difunden	Non se difunden	Difúndense

Actividades propostas

- S17. Podemos atopar moitas substancias nos tres estados: a auga é o caso máis coñecido, xa que pode ser sólida (xeo ou neve), líquida e gasosa (vapor). Coñece outras substancias que poidan estar en dous ou tres estados de agregación?
- S18. Diga se son verdadeiras ou falsas estas afirmacións. Explique as súas respostas.
- a) Como un sólido ten forma fixa, daquela non pode cambiar de forma.
 - b) Os líquidos e os gases móvense con dificultade polo interior dos tubos.
 - c) Os líquidos e os gases difúndense polo recipiente no que están contidos.

1.9 Substancias puras e mesturas

Unha mestura está formada por varias substancias puras diferentes. Divídense en mesturas homoxéneas e heteroxéneas.





- **Mesturas homoxéneas:** son as que teñen un aspecto uniforme (todo igual), e non se poden diferenciar a simple vista nin cunha lupa as substancias que a compoñen. As propiedades da mestura (cor, sabor, densidade, temperaturas de fusión e ebulición, etc.) son as mesmas en todo o seu volume, en todos os puntos da mestura homoxénea.
- **Mesturas heteroxéneas:** non presentan un aspecto uniforme a simple vista, observamos facilmente que están feitas de varias substancias diferentes.

Actividades resoltas

Atopamos na nosa casa o seguinte: unha botella cun refresco de laranxa, papel de aluminio, algodón, leite, auga mineral, aceite puro de oliva, azucre, sal, un coitelo de aceiro e xel de ducha. Clasifique estas substancias en puras ou en mesturas.

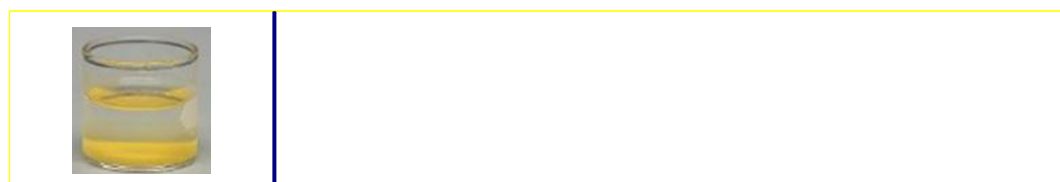
Solución	<ul style="list-style-type: none">▪ Papel de aluminio: substancia pura. Só ten aluminio, é unha única substancia.▪ Algodón: substancia pura. Está formado por celulosa pura.▪ Azucre: substancia pura.▪ Sal: é cloruro sódico, NaCl, substancia única.▪ Refresco de laranxa: é unha mestura. Ten auga, azucre, colorantes e outras substancias.▪ Leite: é unha mestura. Ten varias substancias (graxas, proteínas, auga, lactosa...)▪ Auga mineral: mestura. Ten auga e varios sales minerais.▪ Aceite de oliva: é unha mestura de varias substancias; cando se di que é “aceite puro de oliva” quere dicir que se fabrica exclusivamente con olivas, pero ten varios compostos distintos.▪ Coitelo de aceiro: é unha mestura formada por ferro (compoñente maioritario) e carbono.▪ Xel de ducha: mestura (lea os compoñentes na etiqueta do xel, ha ver que son numerosos).
-----------------	--

Observe as imaxes e clasifique cada unha como mestura homoxénea ou heteroxénea.

			
Granito	Auga de mar	Leite	Queixo
Heteroxénea	Homoxénea	Homoxénea	Heteroxénea

Actividades resoltas

- S19.** Observamos nun vaso un líquido de cor amarela intensa de aspecto uniforme. Pasadas catro horas vemos de novo e agora o líquido é incoloro, e un sólido amarelo depositouse no fondo. Que tipo de mestura había inicialmente no vaso?



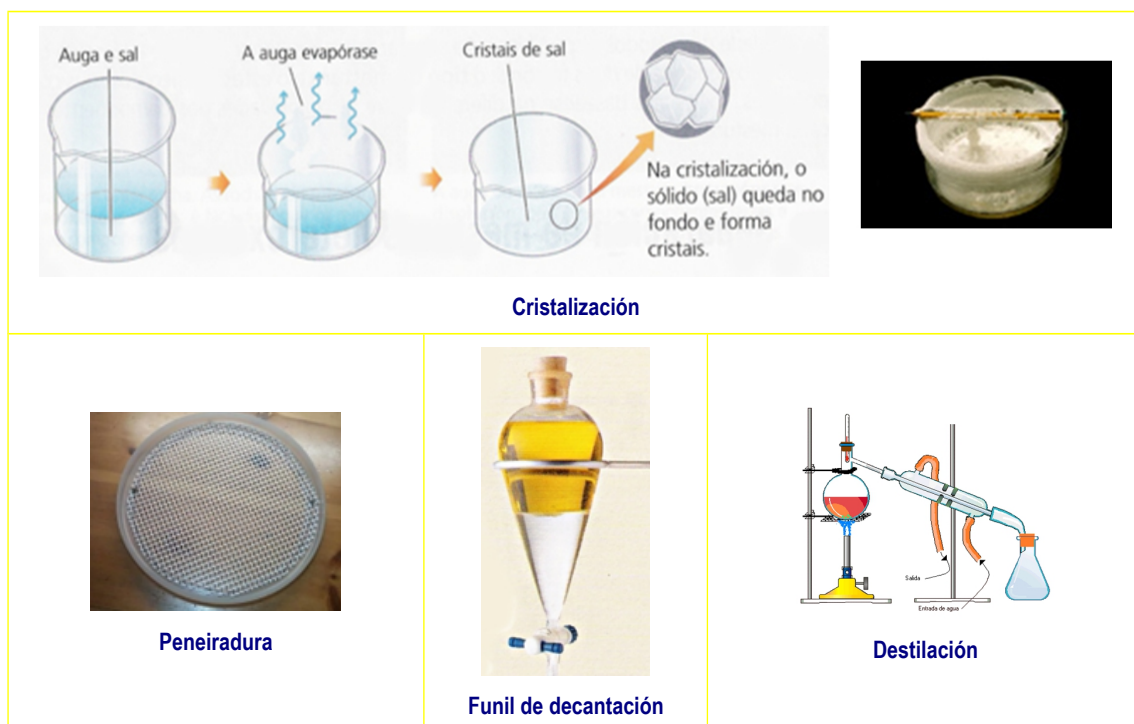
1.10 Técnicas de separación de mesturas

Como podemos separar as substancias que forman unha mestura? Moitas veces separámolas usando procedementos físicos, dependendo das propiedades das substancias mesturadas. Vexamos estas técnicas.

- **Peneiradura.** É útil para separar sólidos mesturados que teñan grans de distinto tamaño. Por exemplo, podemos separar a area fina mesturada con grava, o café da borra, ou o zume de laranxa da polpa.
- **Filtraxe.** Úsase para separar un sólido insoluble mesturado cun líquido; as partículas sólidas quedan retidas no filtro e o líquido pasa a través del.
- **Decantación.** Se un sólido é insoluble no líquido e está depositado no fondo do recipiente, podémolos separar inclinando o vaso e derramando o líquido noutro recipiente; os sólidos quedarán no vaso orixinal. Podemos así separar, por exemplo, auga e area, ou sal de limaduras de ferro se antes disolvemos o sal.

A decantación tamén se usa para separar dous líquidos inmiscíbles (que non se mesturan entre si), como auga e aceite. Faise cun funil de decantación, como o da figura de abaixo.

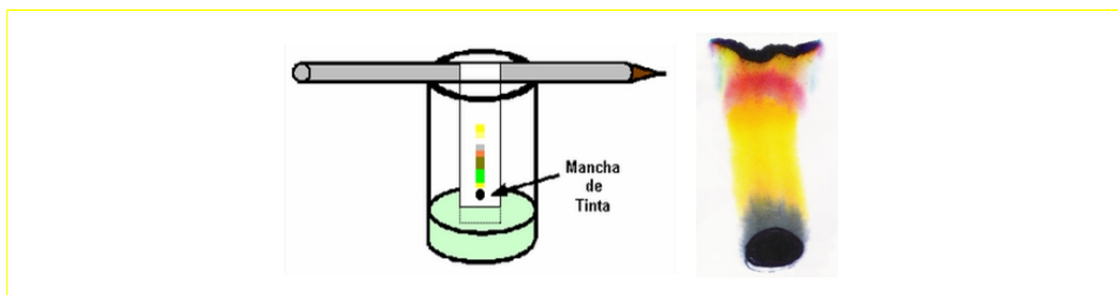
- **Cristalización.** Esta técnica é adecuada cando un sólido se dissolve nun líquido; evaporando o líquido o sólido quedará no fondo do recipiente. Se a evaporación é lenta o sólido formará cristais con formas xeométricas. Este procedemento úsase, por exemplo, para extraer o sal da auga do mar.
- **Destilación.** Permite separar os líquidos dunha mestura se fervern a temperaturas bastante diferentes. Ao quentar a mestura evapórase antes a substancia que ferve a temperatura máis baixa. O vapor desprendido arrefríase, condensa a líquido e recóllese aparte. Observe como se fai na figura que se xunta abaixo.



- **Cromatografía.** Cando os líquidos dunha mestura teñen diferente solubilidade nun disolvente ou afinidade por un substrato, podemos separalos mediante cromatografía. Hainas de varios tipos: en papel, en columna ... Aquí veremos a máis sinxela: a cromatografía en papel, nunha das actividades seguintes.
- **Separación magnética.** Está indicada cando un dos compoñentes da mestura é un metal ferromagnético (ferro, cobalto, níquel, etc.). Pódense separar estes metais simplemente pasando un imán pola mestura. Por exemplo, podemos separar así limaduras de ferro mesturadas con limaduras de aluminio.

Actividades prácticas

- **Filtraxe.** Mesture terra e auga nun vaso, remexa e espere a que decanten os grans máis grosos. Logo filtre o líquido cun papel del filtro (vale o das cafeteiras).
- **Cristalización.** Disolva 150 g de sulfato de cobre pentahidrato, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, en 150 mL de auga moi quente. Se non se dissolve todo o sulfato, decante o líquido nun vaso de boca ancha. Déixeo en repouso e agarde a que vaia evaporando a auga (levará horas ou días). No fondo irán formándose cristais azuis de sulfato de cobre.
- **Cromatografía en papel.** Nunha tira de papel de filtro de 5 cm x10 cm aproximadamente debuxe un punto grosso (un círculo) cun rotulador negro. Meta a tira de papel dentro dun vaso cunha disolución de auga e etanol de xeito que se molle só a parte inferior do papel; o punto negro debe quedar por riba do líquido. A disolución subirá por capilaridade polo papel e arrastrará aos compoñentes da tinta do rotulador, separándoos xa que uns avanzarán máis que outros.



Actividade proposta

S20. Que métodos empregaría para separar as substancias compoñentes nas mesturas seguintes:

▪ Gasolina e auga	
▪ Aceite e limaduras de ferro	

<ul style="list-style-type: none"> ■ Cloruro sódico (sal) disolvido en auga 	
<ul style="list-style-type: none"> ■ A polpa do limón logo de preparar un zume 	
<ul style="list-style-type: none"> ■ O alcohol do viño tinto 	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Sal e fariña 	

1.11 Disolucións

Unha disolución é unha mestura homoxénea de dúas ou máis substancias. Xa que logo, os seus compoñentes non se distinguen a simple vista e o seu aspecto é uniforme. Hai disolucións por todas as partes: o aire, o sangue, medicinas, carburantes, produtos de limpeza, moedas, etc.

Nas disolucións de dous compoñentes (disolucións binarias), un deles chamámolo soluto e o outro disolvente. Habitualmente coñecemos como disolvente o que está en maior proporción; outras veces o disolvente é o que está no mesmo estado de agregación que a disolución final (por exemplo, en líquido + gas \rightarrow gas, o disolvente é o gas). Pero non sempre está claro cal é o soluto e cal o disolvente.

Como o soluto e o disolvente poden ser sólidos, líquidos ou gases, temos nove tipos de disolucións posibles:

Estado dos compoñentes		Estado físico da disolución	Exemplos
Soluto	Disolvente		
■ Gas	■ Gas	– Gas	Aire
■ Líquido	■ Gas	– Gas	Aire húmido, aerosois
■ Sólido	■ Gas	– Gas	Partículas de po no aire
■ Gas	■ Líquido	– Líquido	Bebidas gasosas
■ Líquido	■ Líquido	– Líquido	Gasolina, alcohol sanitario
■ Sólido	■ Líquido	– Líquido	Azucres en auga
■ Gas	■ Sólido	– Sólido	Hidróxeno en paladio
■ Líquido	■ Sólido	– Sólido	Sulfato de cobre pentahidrato, amalgamas
■ Sólido	■ Sólido	– Sólido	Aliaxes metálicas

Actividade resolta

Sinale en cada disolución cal é o soluto e cal o disolvente:

Disolución	Soluto	Disolvente
■ 200 g de sal disolvidos nun litro de auga	Sal	Auga
■ 30 g de auga disolvidos en 150 mL de alcohol	Auga	Alcohol (maioritario)
■ auga e arxila seca para dar arxila húmida	Auga	Arxila

1.11.1 Disolucións diluídas, concentradas e saturadas

- **Disolución diluída:** éo cando ten pouca cantidade de soluto respecto do disolvente, é dicir, cando é moi pouco concentrada.
- **Disolución concentrada:** cando a proporción de soluto é grande.
- **Disolución saturada:** cando ten tanto soluto que xa non sería posible disolver máis cantidade na disolución; ten a concentración máxima para ese soluto.
- **Disolución sobresaturada:** ten máis soluto disolvido do que pode. Pero é un equilibrio moi inestable: calquera vibración fará que o exceso de soluto precipite ao fondo, quedando a disolución simplemente saturada.

1.12 Concentración das disolucións

Nunha receita de crema de limón para seis persoas pon que temos que mesturar 150 g de azucre con 100 g de manteiga. Para prepararmos crema para 12 persoas, que cantidades debemos mesturar? Xa vemos que as cantidades son xusto o dobre que as da receita, pero a proporción azucre/manteiga é a mesma.

- **Concentración dunha disolución:** proporción relativa en que están mesturados o soluto e o disolvente. Hai moitos xeitos de expresar a concentración e de calculala. Estudaremos só algunhas delas.

1.12.1 Masa de soluto por volume de disolución (g/L)

Calcúlase dividindo a masa do soluto disolvida entre o volume da disolución resultante (non o volume do disolvente!).

Exemplo: disolvemos 30 g de azucre en auga, resultando 250 mL de disolución.

$$\text{concentración} = \frac{30 \text{ g de azucre}}{0.250 \text{ L de disolución}} = 120 \text{ g/L}$$

Este resultado indica que en cada litro de disolución hai disolvidos 120 g de azucre. Non debemos confundir a concentración coa cantidade total de disolución. Fíxese na seguinte actividade.

Actividades resoltas

A auga de mar, na nosa costa, ten aproximadamente 30 g de sal por litro. Temos medio litro de auga de mar nunha botella.

- Cantos gramos de sal hai na botella?

Podemos achalo empregando unha proporción (regra de tres directa):

$$\left. \begin{array}{l} \text{En 1 litro de disolución} \rightarrow \text{hai 30 g de sal} \\ \text{en 0,5 litros de disolución} \rightarrow \text{hai } x \end{array} \right\} x = \frac{0,5 \times 30}{1} = 15 \text{ g de sal.}$$

Outro xeito de facelo é así:

$$0,5 \cancel{\text{L}} \times \frac{30 \text{ g sal}}{1 \cancel{\text{L}}} = 15 \text{ g sal}$$

- Repartimos a auga da botella en dous vasos, un grande e outro pequeno. En cal hai máis disolución? En cal hai máis sal? En cal deles a disolución está máis concentrada?

Solución

- a) Hai máis volume de disolución no vaso grande.
- b) Hai máis gramos de sal no vaso grande.
- c) É a mesma nas disolucións dos dous vasos, xa que a proporción de sal a auga é a mesma nas dúas.

1.12.2 Porcentaxe en masa

Calculámola dividindo a masa do soluto entre a masa da disolución (soluto + disolvente), multiplicando logo por cen para o expresar como porcentaxe:

$$\% \text{ en masa} = \frac{\text{masa do soluto}}{\text{masa da disolución}} 100$$

Exemplo: disolvemos 30 g de azucre en 400 g de leite. Cal é a porcentaxe en masa da disolución?

$$\% \text{ en masa} = \frac{30 \text{ g}}{30 \text{ g} + 400 \text{ g}} 100 = 8.8 \% \text{ en masa}$$

Este resultado significa que na disolución hai 8.8 gramos de azucre por cada 100 g de disolución. Ou o que é o mesmo, en cada 100 g da disolución hai 8.8 g de azucre e 91.2 g de leite.

1.12.3 Porcentaxe en volume

Adoita empregarse esta forma de expresar a concentración cando os dous compoñentes son líquidos ou gases. Calcúlase dividindo o volume de soluto entre o volume da disolución, multiplicando por cen:

$$\% \text{ en volume} = \frac{\text{volume de soluto}}{\text{volume de disolución}} 100$$

Exemplo: dunha botella de viño albariño de 750 mL, 90 mL son de etanol (alcohol). Cal é a porcentaxe en volume da disolución?

$$\% \text{ en volume} = \frac{90 \text{ mL de alcohol}}{750 \text{ mL de disolución}} 100 = 12\% \text{ en volume}$$

Isto significa que en cada 100 mL de viño hai 12 mL de alcohol.

Actividades resoltas

Disolvemos 40 g de sal en auga, resultando 250 g de disolución. Cal é a porcentaxe en masa da disolución resultante?

Solución	$\% \text{ en masa} = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa da disolución}} \times 100 = \frac{40 \text{ g}}{250 \text{ g}} \times 100 = 16\%$
-----------------	--

Un perfume ten un 75 % en volume de alcohol. Calcule canto alcohol precisamos para preparar 500 mL dese perfume.

Solución	Solución. Sexa x o volume de alcohol precisado. Daquela: <div>[ver páxina seguinte]</div>
-----------------	--

Solución	$\% \text{ en volume} = \frac{\text{volume de alcohol}}{\text{volume da disolución}} \times 100 \rightarrow \frac{x}{500 \text{ mL}} \times 100 = 75 \rightarrow x \times 100 = 75 \times 500 \rightarrow$ $x = \frac{75 \times 500}{100} = \frac{37500}{100} = 375 \text{ mL de alcohol}$
-----------------	--

Preparamos unha disolución disolvendo 25 g de ioduro potásico en 200 g de auga. Cal é a porcentaxe en masa da disolución resultante?

Solución	$\% \text{ en masa} = \frac{\text{masa do soluto}}{\text{masa da disolución}} \times 100 = \frac{25 \text{ g}}{200 + 25 \text{ g}} \times 100 = \frac{25}{225} \times 100 = 11,1\%$
-----------------	---

Preparamos unha disolución disolvendo 25 g de ioduro potásico en 200 g de auga. Cal é a porcentaxe en masa da disolución resultante?

Solución	$\% \text{ en masa} = \frac{\text{masa do soluto}}{\text{masa da disolución}} \times 100 = \frac{25 \text{ g}}{200 + 25 \text{ g}} \times 100 = \frac{25}{225} \times 100 = 11,1\%$
-----------------	---

Actividades propostas

- S21.** Unha disolución de azucre en auga é do 22 % en masa. Canto azucre hai en 700 gramos de disolución?
- S22.** Unha persoa non pode conducir se a súa taxa de alcohol no sangue supera os 0,5 g/L. Se unha persoa ten seis litros de sangue no seu corpo, cantos gramos de alcohol pode beber como máximo se ten que conducir un vehículo?
- S23.** A lixivia é unha disolución de hipoclorito sódico, NaClO, en auga, cunha concentración aproximada do 4 % en masa. Cantos gramos de hipoclorito haberá en 400 gramos de lixivia?

1.13 Recuncho de lectura

Unha mestura perigosa: o tabaco

O tabaco é un produto vexetal obtido das follas de varias plantas do xénero *Nicotiana*, en concreto *Nicotiana tabacum*. O tabaco está composto polo alcaloide nicotina, que está na folla da planta en proporcións variables, entre o 1 % e o 12 %. O resto é o alcatrán, substancia escura e resinosa composta por varias substancias químicas, moitas delas xeradas pola combustión do cigarro, como cianuro de hidróxeno, monóxido de carbono, dióxido de carbono, óxido de nitróxeno, amoníaco, etc.

Segundo a OMS (Organización Mundial da Saúde) hai no mundo máis de 1.100 millóns de fumadores e fumadoras, que consomen unha media diaria de 14 cigarros, o que representa un total de 5.6 billóns de cigarros cada ano.

Actualmente o xeito de consumo máis habitual é a inhalación dos produtos de combustión do tabaco. No extremo do cigarro que se está a queimar alcánzanse temperaturas altísimas.

Os cigarros modernos teñen moito máis que tabaco. Conteñen nicotina, que é unha droga altamente aditiva, e ademais mestúranse centos de aditivos que van desde adoçantes ata compostos amoniacais. Aínda que as compañías tabaqueiras xeralmente alegan que moitos dos aditivos que usan están aprobados para o consumo humano, as súas propiedades químicas alétranse cando son sometidos ás altas temperaturas que se alcanzan no extremo, facéndoos potencialmente tóxicos ou activos farmacoloxicamente.

Aditivos como o amoníaco elevan o nivel do pH do fume do cigarro, xerando altos niveis de nicotina "libre" que se absorbe máis rapidamente no organismo humano. Engádense edulcorantes e sabores artificiais que enmascaran o desagradable sabor do tabaco facéndoo máis agradable para os nenos e para os que se inician no seu consumo. O mentol e outros úsanse coa finalidade de adormecer a gorxa de xeito que os fumadores non sintan os efectos irritantes do fume.

Recentemente as industrias tabaqueiras foron obrigadas a publicar os ingredientes dos cigarros. Esas interminables listaxes (http://www.altadis.com/es/corporate/documents/20061231-Ingtab_07_RYO-ES.pdf) evidencian os aditivos que se lles engaden ás máis de vinte substancias tóxicas e canceríxenas que se liberan de forma natural ao queimar o cigarro.

Algúns ingredientes perigosos son:

- Acetaldehído. Traballa en sinerxía coa nicotina co fin de incrementar a adicción.
- Acetona. Disolvente tóxico.
- Amoníaco. Facilita a absorción da nicotina.
- Cadmio. Canceríxeno.
- Monóxido de carbono. Tóxico, impide a chegada de osíxeno ao sangue.
- Cacao. Adoçante e broncodilatador, permite inhalar o fume máis profundamente.
- Formaldehído. Posible canceríxeno.
- Nitrosaminas. Canceríxenas.

3. Resumo de contidos

Fraccións

- Son o cociente entre dous números enteiros.
- Fraccións equivalentes: teñen o mesmo valor numérico; se dúas fraccións son equivalente, os seus produtos en cruz dan igual.
- Simplificar unha fracción é dividir o numerador e o denominador polo mesmo número.
- Fracción irredutible: a que non se pode simplificar máis.
- Suma e resta de fraccións: primeiro transfórmanse en outras con igual denominador, logo súmanse os numeradores.
- Multiplicación de fraccións: multiplícanse os numeradores por unha banda e os denominadores pola outra.
- División de fraccións: multiplícanse en cruz, ou ben multiplicamos a primeira pola inversa da segunda.

Xerarquía das operacións

Vanse facendo na orde seguinte:

- Primeiro os corchetes e os parénteses.
- Dentro de cada paréntese ou corchete, primeiro as potencias.
- Logo as multiplicacións ou divisións.
- Por último. as sumas e restas.

Números decimais

Obtéñense a partir dunha fracción dividindo numerador entre denominador. Hai tres tipos:

- Decimal exacto: ten un número finito de cifras.
- Decimal periódico puro: ten infinitas cifras decimais que se repiten en grupos inmediatamente despois da coma decimal; o grupo de decimais que se repite chámase período.
- Decimal periódico mixto: entre a coma e o período hai cifras que non se repiten.

Estados de agregación da materia

Son sólido, líquido e gas. As propiedades xerais de cada estado son:

	Estados de agregación da materia		
	Sólido	Líquido	Gasoso
▪ Volume	Fixo	Fixo	Variable
▪ Forma	Teñen forma propia	Non teñen forma propia	Non teñen forma propia
▪ Comprensibilidade	Non diminúen de volume	Non diminúen de volume	Cambian de volume
▪ Difusión	Non se difunden	Non se difunden	Difúndense

--	--	--	--

Substancias puras e mesturas

As mesturas de dúas ou máis substancias puras poden ser *homoxéneas* e *heteroxéneas*.

Técnicas de separación de mesturas

- Peneiramento.
- Filtraxe.
- Cristalización.
- Destilación.
- Decantación.
- Cromatografía.
- Separación magnética.

Disolucións

Hai nove tipos posibles de disolucións segundo que o soluto e o disolvente sexan sólido, líquido ou gas.

Concentración dunha disolución

É a proporción relativa do soluto e do disolvente. Entre outras, pode expresarse mediante a porcentaxe en masa, a porcentaxe en volume e en gramos por litro:

$$\% \text{ en masa} = \frac{\text{masa do soluto}}{\text{masa da disolución}} 100$$

$$\% \text{ en volume} = \frac{\text{volume de soluto}}{\text{volume de disolución}} 100$$

4. Actividades complementarias

Fraccións e números decimais

S24. Calcule e simplifique o resultado:

$$a) \frac{3}{4} + \left(\frac{9}{2} - \frac{5}{3} \right) =$$

$$b) \frac{5}{2} - \left(\frac{2}{3} + \frac{3}{4} - \frac{5}{6} \right) =$$

$$c) \left(2 + \frac{1}{2} - \frac{3}{5} \right) - \left(\frac{3}{4} - \frac{6}{5} \right) =$$

$$d) \left(\frac{4}{9} + \frac{3}{2} \right) - \left(\frac{2}{7} : 3 \right) =$$

$$e) \left(2 - \frac{1}{5} - \frac{4}{15} \right) : \left(\frac{3}{4} + \frac{4}{3} + \frac{-2}{9} \right) =$$

$$f) \left(\frac{9}{2} - \frac{7}{6} \right) \cdot \left(\frac{3}{4} - \frac{-8}{5} \right) + \frac{1}{2} =$$

S25. A auga que hai nun encoro é as $\frac{3}{4}$ partes da súa capacidade total. Coas chuvias do mes pasado a cantidade de auga aumentou en $\frac{1}{2}$ do que faltaba para encher o encoro. Que fracción de auga hai no encoro agora? O mes no que andamos non choveu nada, e consumimos $\frac{1}{5}$ da auga que contiña. Que fracción da capacidade total do encoro queda con auga?

S26. Nunha papelería hai 300 paquetes de follas DIN A4. O luns vendéronse $\frac{1}{3}$ dos paquetes, o martes $\frac{1}{2}$ dos paquetes que quedaban e o mércores $\frac{2}{5}$ dos que quedaban. Cantos paquetes quedaron sen vender?

S27. Complete os ocos que faltan nas fraccións:

$$\frac{6}{\quad} = \frac{30}{\quad} = \frac{\quad}{12} = \frac{12}{8}$$

$$\frac{3}{7} = \frac{15}{\quad} = \frac{6}{\quad} = \frac{\quad}{56}$$

S28. Sinale cales das fraccións seguintes son reducibles e cales irreducibles:

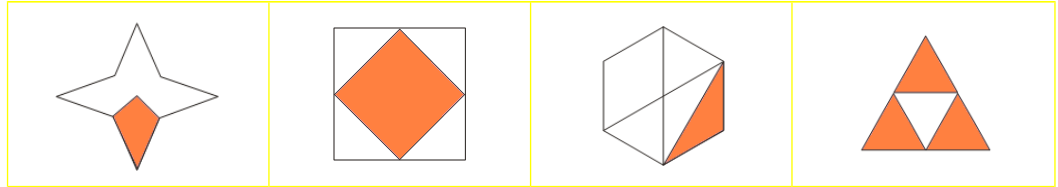
$$a) \frac{84}{24} \quad b) \frac{47}{49} \quad c) \frac{3003}{1300}$$

S29. Represente na recta numérica o número racional $\frac{3}{5}$.

S30. Ordene de menor a maior as fraccións seguintes, sen pasalas a decimais:

$\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{1}{2}$	
---	--

S31. Exprese mediante unha fracción a parte coloreada de cada figura:



S32. Clasifique os números seguintes en decimais exactos, decimais periódicos puros e decimais periódicos mixtos:

- 2,07565656...
- 897,43215555...
- 120,9
- -4,102102102...

S33. Na caixa de aforros temos gardados 250 euros. Calcule cantos euros son:

- $\frac{3}{5}$ do aforrado.
- $\frac{3}{2}$ do aforrado.
- $\frac{5}{6}$ do aforrado.

S34. A empresa onde traballo deume un adianto da nómina equivalente aos $\frac{2}{3}$ do meu soldo. Se me adiantou 600 euros, cal é o meu soldo mensual?

S35. No aniversario da miña sobriña regaláronlle unha bolsa de lambetadas. Na festa comemos os $\frac{2}{3}$ delas, e aínda sobraron 20 lambetadas. Cantas tiña a bolsa inicialmente?

S36. Os tres oitavos do alumnado dun centro escolar vai en autobús ao colexio, e son 192. Cantos alumnos hai no colexio?

S37. Unhas amigas percorren un camiño. A primeira hora andan $\frac{1}{3}$ do camiño, a segunda hora $\frac{4}{15}$ e na terceira hora completan o percorrido. Se o camiño ten en total 1.050 m, canto andaron cada hora?

S38. Temos un barril de viño de 300 litros. Vendemos $\frac{2}{3}$ do barril a dous euros o litro, $\frac{1}{5}$ do resto a tres euros o litro e os que quedan a un euro. Canto diñeiro cobramos?

S39. Calcule a fracción resultante e, se é necesario, simplifique o resultado:

$$a) \frac{\frac{1}{2} - 4\left(\frac{3}{2} - 2\right) + \frac{1}{5}}{2 - \frac{2}{2 + \frac{1}{2}}} =$$

$$b) \frac{3}{2 + \frac{2}{5}} - \frac{\frac{3}{5} + 1}{3} \cdot \left(2 - \frac{3}{4}\right) =$$

Mesturas

- S40.** Sinala cales das seguintes mesturas poden ser separadas mediante decantación: vinagre e auga; auga e alcohol; auga e aceite; aceite e vinagre
- S41.** Nunha planta de reciclaxe de lixo queremos separar os obxectos de ferro mesturados cos de plástico e papel. Que poderíamos facer para separalos?
- S42.** Ten unha mestura de auga salgada e aceite vexetal. Deseñe unha práctica de laboratorio para separar as tres substancias (auga, sal e aceite).
- S43.** Indique cal é o soluto e cal o disolvente nas disolucións seguintes:
- Mestura combustible para motos (gasolina + aceite).
 - Aceiro (ferro + carbono).
 - Alcohol de farmacia.
 - Aire húmido.
- S44.** Un líquido transparente pardo quece ata que ferve. A temperatura de ebulición mantense constante no tempo mentres dura a ebulición. Trátase dunha disolución ou dunha substancia pura?
- S45.** Sinala cales das seguintes substancias son puras e cales mesturas: deterxente en po, refresco de cola, diamante, bronce, auga da billa, ouro e augardente.
- S46.** Que ocorrería se se arrefría unha disolución saturada de sulfato de cobre?
- S47.** Explique que métodos usaría para separar as substancias das mesturas que se citan: aceite, auga e sal; etanol, auga e azucre; area, vinagre e sal.
- S48.** Verdadeiro ou falso?
- Non se pode disolver un gas en auga.....
 - Nunha disolución acuosa o disolvente ten que ser auga.....
 - Todas as disolucións conteñen auga.....

- O soluto disólvese, o disolvente non.....

Concentración das disolucións

- S49.** Preparamos unha disolución disolvendo 40 g de cloruro potásico, KCl, en 300 gramos de auga, resultando 330 mL (mililitros) de disolución. Calcule:
- a) A porcentaxe en masa da disolución.
 - b) A concentración da disolución expresada en g/L.
- S50.** A receita dunha macedonia de froitas precisa un xarope do 20 % en peso. Necesitamos 300 g do xarope.
- a) Cantos gramos de azucre hai que empregar?
 - b) Cantos de auga?
- S51.** Razoe se son verdadeiras ou non as afirmacións seguintes, referidas todas a unha disolución acuosa do 20 % en masa:
- 200 g da disolución teñen 200 g de auga.
 - En 500 g da disolución hai 100 g de soluto.
 - Nun quilogramo da disolución hai 800 g de auga.
- S52.** Ache a concentración das disolucións A, B e C cos datos contidos na táboa seguinte en g/L e en porcentaxe en masa:

	Disolución A	Disolución B	Disolución C
■ Masa do soluto	10 g	1.20 kg	0.7 kg
■ Masa do disolvente	590 g	30 kg	1 250 g
■ Volume da disolución	525 mL	12 L	1,25 L

- S53.** Unha botella de leite ten, na súa etiqueta, a información que recolle a imaxe, referida a 100 mL do leite.

Valor nutricional medio por 100 ml. Valor nutritivo médio por 100 ml.	
Valor energético	188 KJ (45 Kcal)
Proteínas	3,10 g
Hidratos de carbono / Glúcidos	4,60 g
Grasas / Gordura	1,55 g
Calcio / Cálcio*	130 mg
(*) 16,25% C.D.R. (Cantidad Diaria Recomendada)	

- Exprese a concentración de proteínas, graxas e hidratos de carbono do leite en g/L.
- Cantos gramos de cada unha desas substancias inxire unha persoa que bebe 550mL de leite?

- S54.** Outra marca de leite informa que a súa concentración en graxas é de 0.030 mg/mL. Cal dos dous leites ten máis graxa na súa composición, este ou o do exercicio anterior?
- S55.** Unha botella de auga mineral ten a información que recolle a imaxe.



- En que unidades están expresadas as concentracións dos diferentes solutos?
 - Por que di na etiqueta que está "indicada para alimentos infantís" Se non o sabe, procure información en internet ao respecto.
 - Cantos gramos de calcio hai na botella enteira? E cantos de bicarbonato?
 - Que significa "Residuo seco a 180 °C"?
 - Cantos gramos de magnesio (Mg) haberá nun m³ desta auga?
- S56.** Rosa e Manolo preparan o biberón para o seu Xelmiriño. Engádenlle seis culleradas de 3,6 g de leite en po a un biberón que contén 180 g de auga morna.
- a) Que prepararon, unha mestura heteroxénea, homoxénea ou unha disolución? Necesita algunha outra información para poder contestar?
 - b) Xelmiriño tomou 160 g do biberón. Canto leite tomou?
- S57.** O grao alcohólico dunha bebida é a cantidade de alcohol etílico (etanol) que contén por cada 100 mL de bebida. Na etiqueta do brandy da figura indica que o seu grao alcohólico é do 38 %, e o volume da botella 70 cL.



- Cantos mililitros de alcohol hai na botella de brandy?

5. Cuestionario de avaliación

1. Calcule o resultado (usando a calculadora):

$2,85 \cdot 10^5 + 3,09 \cdot 10^6 - \frac{2,997 \cdot 10^{10}}{4,05 \cdot 10^4} =$	
---	--

2. Calcule o resultado das operacións seguintes:

$\frac{1}{2} - \frac{1}{3 \left(\frac{1}{2} : \frac{1}{5} \right)} + \frac{\frac{1}{9}}{\frac{1}{7} + \frac{1}{6}} =$	
$\frac{1}{5} : \frac{1}{2} : \frac{9}{7} + 3 - \frac{2}{5 + \frac{1}{6}} =$	

3. Os 2/5 de 30 000 euros son:

- ☐ 15 000 EUR.
- ☐ 10 000 EUR.
- ☐ 12 000 EUR.

4. O número 0,000 000 000 054 3 en notación científica é:

- ☐ $54,3 \cdot 10^{-12}$
- ☐ $5,43 \cdot 10^{-11}$
- ☐ $5,43 \cdot 10^{-10}$

5. O número $4,623 \cdot 10^{-7}$ en forma ordinaria é:

- ☐ 0,000004623
- ☐ 0,0004623
- ☐ 0,0000004623

6. Cando os augardenteiros fan o augardente a partir do bagazo, están facendo:

- ☐ Unha decantación.
- ☐ Unha cromatografía.
- ☐ Unha destilación.
- ☐ Unha filtración.

7. Que técnica usaría para separar?

- Auga e alcohol.....
- Auga e aceite.....
- Aceite e alcohol.....
- Area e serraduras de madeira.....

8. Quentamos 2 kg dun sólido puro metálico ata que empeza a fundir. Se seguimos quentando:

- ☐ A temperatura subirá rapidamente entanto que dure a fusión.
- ☐ A temperatura subirá lentamente entanto que dure a fusión.
- ☐ A temperatura non subirá ata que todo o sólido estea fundido.

9. Unha disolución de azucre en auga de concentración en masa 30 %:

- ☐ Ten 30 g de azucre por cada kg de auga.
- ☐ Ten 100 g de auga por cada 30 g de azucre.
- ☐ Ten 70 g de auga por cada 30 g de azucre.
- ☐ Ten 130 g de auga e azucre.

10. Queremos preparar 10 litros dunha disolución de Betadine® (bactericida desinfectante). A disolución de Betadine® ten un 10 % de povidona iodada en alcohol (porcentaxe en volume). Entón temos que mesturar:

- ☐ 9 litros de alcohol con 1 L de povidona iodada.
- ☐ 10 L de alcohol con 10 L de povidona iodada.
- ☐ 10 L de alcohol con 1 L de povidona iodada.

6. Solucionarios

1.14 Solucións das actividades propostas

S1.

a) $\frac{12}{100}$ simplificamos entre 4: $\frac{12}{100} = \frac{12:4}{100:4} = \frac{3}{25}$

b) Simplificamos por 7: $\frac{42}{-49} = \frac{42:7}{-49:7} = \frac{6}{-7}$

c) Simplificamos dividindo o numerador e o denominador por 125: $\frac{125}{1000} = \frac{1}{8}$

S2.

Amplificamos todas as fraccións de xeito que teñan o mesmo denominador:

a) $\left. \begin{array}{l} 9 = 3 \times 3 \\ 6 = 3 \times 2 \end{array} \right\} m.c.m = 3 \times 3 \times 2 = 18; \quad \frac{2}{9} = \frac{2 \times 2}{18} = \frac{4}{18}; \quad \frac{5}{6} = \frac{3 \times 5}{18} = \frac{15}{18}$

b) $\left. \begin{array}{l} 2 = 2 \\ 6 = 2 \times 3 \\ 9 = 3 \times 3 \end{array} \right\} m.c.m = 2 \times 3 \times 3 = 18; \quad \frac{1}{2} = \frac{9}{18}; \quad \frac{5}{6} = \frac{15}{18}; \quad \frac{7}{9} = \frac{14}{18}$

S3.

Sumamos as fraccións do camiño percorridas:

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{2}{5} = \frac{20 + 15 + 12 \times 2}{60} = \frac{20 + 15 + 24}{60} = \frac{59}{60}$$

Como $\frac{59}{60}$ é menos que 1, aínda lle falta por percorrer $\frac{1}{60}$ do camiño para completalo.

S4.

a) $m.c.m.(2, 3, 4, 5) = 60;$

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} = \frac{60}{60} - \frac{30}{60} + \frac{20}{60} - \frac{15}{60} + \frac{12}{60} = \frac{60 - 30 + 20 - 15 + 12}{60} = \frac{47}{60}$$

b) $m.c.m.(3, 11, 2) = 66;$

$$\frac{7}{3} - \frac{2}{11} + \frac{1}{2} = \frac{22 \times 7}{66} - \frac{6 \times 2}{66} + \frac{33 \times 1}{66} = \frac{154 - 12 + 33}{66} = \frac{175}{66}$$

c) $m.c.m.(5, 2, 3) = 30;$

$$-\frac{2}{5} + \frac{3}{2} - \frac{4}{3} = -\frac{2}{5} + \frac{3}{2} + \frac{4}{3} = \frac{-12}{30} + \frac{45}{30} + \frac{40}{30} = \frac{-12 + 45 + 40}{30} = \frac{73}{30}$$

d) $\frac{2}{9} - \frac{3}{5} + x = \frac{43}{45} \rightarrow x = \frac{43}{45} - \frac{2}{9} + \frac{3}{5} = \frac{43}{45} - \frac{5 \times 2}{45} + \frac{9 \times 3}{45} = \frac{43 - 10 + 27}{45} = \frac{60}{45} \xrightarrow{\text{simplificando}} \frac{4}{3}$

S5.

$$a) \frac{3}{7} \times \frac{2}{5} = \frac{3 \times 2}{7 \times 5} = \frac{6}{35} \quad b) \frac{-2}{9} \times \frac{1}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{(-2) \times 1 \times 3}{9 \times 5 \times 4} = \frac{-6}{180} = \frac{-1}{30} \quad c) 2 \times \frac{7}{5} \times \frac{3}{-2} = \frac{2}{1} \times \frac{7}{5} \times \frac{3}{-2} = \frac{42}{10}$$

S6.

$$a) \frac{3}{7} : \frac{2}{5} = \frac{15}{14} \quad b) \frac{-2}{9} : \frac{1}{5} = \frac{-10}{9} \quad c) 2 : \frac{7}{5} = \frac{2}{1} : \frac{7}{5} = \frac{10}{7}$$

$$d) \frac{-3}{2} : \frac{-2}{5} = \frac{-15}{-4} = \frac{15}{4} \quad e) \frac{-6}{7} : 4 = \frac{-6}{7} : \frac{4}{1} = \frac{-6}{28}$$

S7.

Cada unha das partes resultantes das dúas divisións da barra son $\frac{1}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{12}$ da barra;

como collín dúas desas partes collín $2 \times \frac{1}{12} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$; queda aínda $1 - \frac{1}{6} = \frac{6-1}{6} = \frac{5}{6}$ da barra.

Quedan os cinco sextos da barra de manteiga.

S8.

$$a) \frac{-2}{15} \times \frac{4}{3} \times \frac{-9}{2} = \frac{(-2) \times 4 \times (-9)}{15 \times 3 \times 2} = \frac{72}{90} \xrightarrow{\text{simplificando por 18}} \frac{4}{5}$$

$$b) \frac{3}{2} \times z = \frac{6}{7} \quad \text{Pasamos a fracción } 3/2 \text{ dividindo ao segundo membro: } z = \frac{6}{7} : \frac{3}{2} = \frac{12}{21} = \frac{4}{7}$$

$$c) \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2 \times 3 \times 4} = \frac{1}{24}$$

$$d) 8 \times \frac{1}{3} \times (-1) = \frac{8}{1} \times \frac{1}{3} \times \frac{-1}{1} = \frac{-8}{3}$$

$$e) \frac{1}{5} \times (-4) \times \frac{2}{3} = \frac{1 \times (-4) \times 2}{5 \times 3} = \frac{-8}{15}$$

$$f) \frac{3}{5} : \frac{2}{7} = \frac{3 \times 7}{5 \times 2} = \frac{21}{10}$$

$$g) 3 : \frac{4}{9} = \frac{3}{1} : \frac{4}{9} = \frac{27}{4}$$

$$h) \frac{5}{7} : (-3) = \frac{5}{7} : \frac{-3}{1} = \frac{5}{-21} = -\frac{5}{21}$$

$$i) \frac{-2}{3} : \frac{1}{-4} = \frac{(-2) \times (-4)}{3} = \frac{8}{3}$$

S9.

$$a) \frac{7}{5} = 1,4 \text{ decimal exacto.}$$

$$b) \frac{10}{9} = 1,1111... = 1,\hat{1} \text{ decimal periódico puro.}$$

$$c) \frac{9}{10} = 0,9 \text{ decimal exacto.}$$

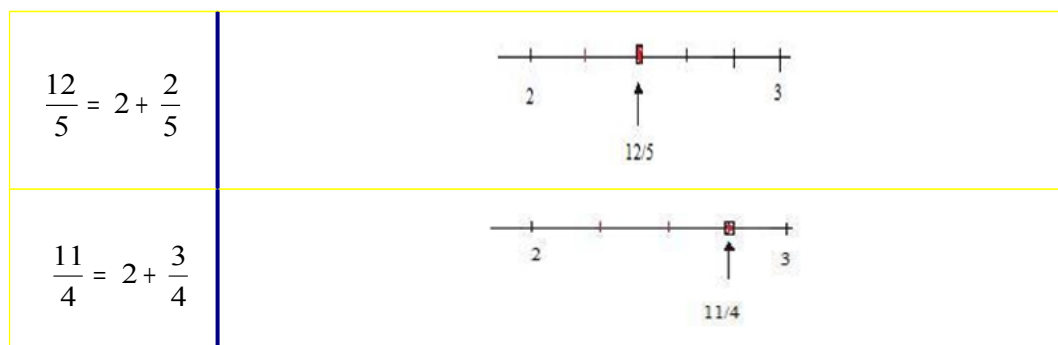
d) $\frac{3}{7} = 0,4285714285714... = 0,4\overline{28571}$ decimal periódico puro.

e) $\frac{45}{44} = 1,022727272... = 1,02\overline{27}$ decimal periódico mixto.

S10.

- a) resultado = 0,6058
- b) resultado = 0,8014

S11.



S12.

3,7.10 ¹⁷	1.10 ⁹	2,94.10 ³²
----------------------	-------------------	-----------------------

S13.

27.500 kg	1.080.000 €	998.000.000 s
-----------	-------------	---------------

S14.

5,6.10 ⁻⁵	9,47.10 ⁻¹³	8,07.10 ⁻²²
----------------------	------------------------	------------------------

S15.

0,000 32 s	0,000 000 808 m	0,000 000 000 000 000 016 23
------------	-----------------	------------------------------

S16.

3,013.10 ⁷	-3,293.10 ⁻⁷
-----------------------	-------------------------

S17.

O ferro é sólido a temperatura ambiente, pero cando soldamos dúas pezas fundímolo a líquido, e igual ocorre cando soldamos con estaño. O mel co frío solidifica, coa calor volve ser líquido. O alcohol e a gasolina son líquidos, pero pasan a vapor con moita facilidade.

S18.

- a) Falso. Facéndolle forza podemos rachalo ou deformalo.
- b) Falso. Móvense doadamente polos tubos, agás no caso dos líquidos moi viscosos.
- c) Falso. Os gases difúndense por todo o recipiente, os líquidos só na parte inferior.

S19.

É unha mestura formada por auga e un sólido amarelo. Inicialmente a mestura era homoxénea, pasado o tempo é heteroxénea.

S20.

- Gasolina e auga: son inmiscibles, usariamos a decantación.
- Aceite e limaduras de ferro: filtraxe.
- Cloruro sódico (sal) disolvido en auga: evaporación da auga por quecemento; cristalización.
- Polpa de limón do zume: filtraxe.
- Alcohol e viño tinto: destilación, o alcohol ferve a menos temperatura que a auga, o alcohol evapora en primeiro lugar.

S21.

$$\left. \begin{array}{l} \text{En 100 g de disolución} \rightarrow \text{hai 22 g de azucre} \\ \text{en 700 g de disolución} \rightarrow \text{hai } x \end{array} \right\} x = \frac{700 \times 22}{100} = 154 \text{ g de azucre.}$$

S22.

Sexan x os gramos de alcohol máximos en sangue para poder conducir;

$$g / L = \frac{\text{gramos de soluto}}{\text{litros de disolución}} \rightarrow 0,5 = \frac{x}{6 \text{ litros}} \rightarrow x = 0,5 \times 6 = 3 \text{ gramos de alcohol.}$$

S23.

Podémolo facer mediante unha regra de tres directa:

$$\left. \begin{array}{l} \text{se en 100 g de disolución} \rightarrow \text{hai 4 g de hipoclorito} \\ \text{en 400 g de disolución} \rightarrow \text{hai } x \end{array} \right\} x = \frac{400 \times 4}{100} = 16 \text{ g de hipoclorito.}$$

1.15 Solucións das actividades complementarias

S24.

$$a) \frac{3}{4} + \left(\frac{9}{2} - \frac{5}{3} \right) = \frac{3}{4} + \left(\frac{27}{6} - \frac{10}{6} \right) = \frac{3}{4} + \frac{17}{6} = \frac{9}{12} + \frac{34}{12} = \frac{43}{12}$$

$$b) \frac{5}{2} - \left(\frac{2}{3} + \frac{3}{4} - \frac{5}{6} \right) = \frac{5}{2} - \left(\frac{8}{12} + \frac{9}{12} - \frac{10}{12} \right) = \frac{5}{2} - \frac{7}{12} = \frac{30}{12} - \frac{7}{12} = \frac{23}{12}$$

$$c) \left(2 + \frac{1}{2} - \frac{3}{5} \right) - \left(\frac{3}{4} - \frac{6}{5} \right) = \left(\frac{20}{10} + \frac{5}{10} - \frac{6}{10} \right) - \left(\frac{15}{20} - \frac{24}{20} \right) = \frac{19}{10} - \frac{-9}{20} = \frac{38}{20} + \frac{9}{20} = \frac{47}{20}$$

$$d) \left(\frac{4}{9} + \frac{3}{2} \right) - \left(\frac{2}{7} : 3 \right) = \left(\frac{8}{18} + \frac{27}{18} \right) - \left(\frac{2}{7} : \frac{3}{1} \right) = \frac{35}{18} - \frac{2}{21} = \frac{7 \cdot 35 - 6 \cdot 2}{126} = \frac{245 - 12}{126} = \frac{233}{126}$$

$$e) \left(2 - \frac{1}{5} - \frac{4}{15} \right) : \left(\frac{3}{4} + \frac{4}{3} + \frac{-2}{9} \right) = \left(\frac{30 - 3 - 4}{15} \right) : \left(\frac{27 + 48 - 8}{36} \right) = \frac{23}{15} : \frac{67}{36} = \frac{23 \cdot 36}{15 \cdot 67} = \frac{828}{1005} = \frac{276}{335}$$

$$f) \left(\frac{9}{2} - \frac{7}{6} \right) \cdot \left(\frac{3}{4} - \frac{-8}{5} \right) + \frac{1}{2} = \left(\frac{27 - 7}{6} \right) \cdot \left(\frac{15 + 32}{20} \right) + \frac{1}{2} = \frac{20}{6} \cdot \frac{47}{20} + \frac{1}{2} =$$

$$\frac{940}{120} + \frac{1}{2} \xrightarrow[\text{primeira fracción}]{\text{simplificamos a}} \frac{47}{6} + \frac{1}{2} = \frac{47}{6} + \frac{3}{6} = \frac{50}{6} = \frac{25}{3}$$

S25.

- a) Hai $\frac{3}{4}$ do total, daquela falta $\frac{1}{4}$ para enchelo; a metade de $\frac{1}{4}$ é $\frac{1}{4} : 2 = \frac{1}{8}$. Por tanto hai no encoro

$$\frac{3}{4} + \frac{1}{8} = \frac{2 \times 3 + 1}{8} = \frac{7}{8} \text{ do total.}$$

- b) Gastamos $\frac{1}{5}$ de $\frac{7}{8}$, isto é,

$$\frac{1}{5} \times \frac{7}{8} = \frac{7}{40}. \text{ Auga que queda: } \frac{7}{8} - \frac{7}{40} = \frac{35-7}{40} = \frac{28}{40} = \frac{7}{10}.$$

Quedan os sete décimos (7/10) do encoro con auga.

S26.

O luns vendéronse $1/3$ de 300: multiplicamos $1/3$ por 300 e dá 100 paquetes, daquela quedan 200 paquetes sen vender. O martes vendéronse a metade de 200, que son 100 paquetes, logo quedan outros 100 sen vender aínda. O mércores vendéronse $2/5 \cdot 100 = 40$ paquetes. Quedan finalmente sen vender 60 paquetes.

S27.

$$a) \frac{6}{4} = \frac{30}{20} = \frac{18}{12} = \frac{12}{8} \qquad b) \frac{3}{7} = \frac{15}{35} = \frac{6}{14} = \frac{24}{56}$$

S28.

- $84/24$ é reducible, pódese simplificar por 12, resultando $7/2$.
- $47/49$ non é reducible.
- $3003/1300$ é reducible, pódese simplificar por 13, resultando a fracción $231/100$.

S29.

Dividimos o intervalo de 0 a 1 en cinco partes, e sinalamos a terceira división (3 de 5):



S30.

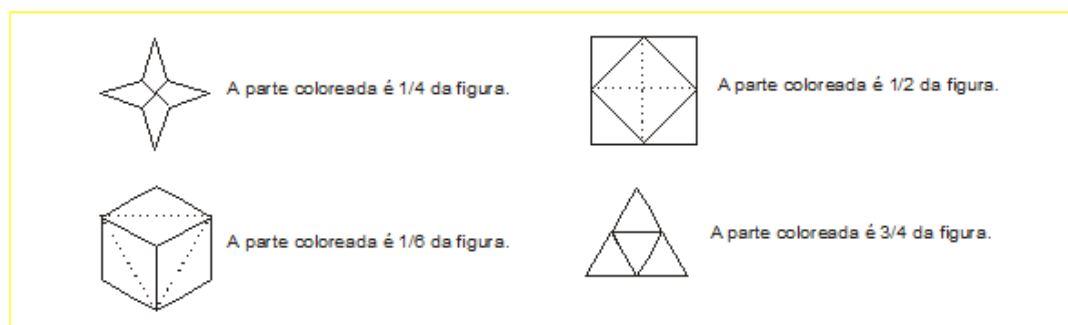
Amplificamos as fraccións de xeito que teñan igual denominador, que é o mínimo común múltiplo de 3, 4, 5 e 2, que é 60. Daquela:

$$\frac{2}{3} = \frac{40}{60}; \quad \frac{3}{4} = \frac{45}{60}; \quad \frac{3}{5} = \frac{36}{60}; \quad \frac{1}{2} = \frac{30}{60}$$

Agora ordenámolas segundo o valor dos numeradores:

$$\frac{45}{60} > \frac{40}{60} > \frac{36}{60} > \frac{30}{60} \text{ [O símbolo } > \text{ significa “maior que”].}$$

S31.



S32.

2,07565656...	Decimal periódico mixto. O período é 56.
897,43215555...	Decimal periódico mixto. Período = 5.
120,9	Decimal exacto.
-4,102102102...	Decimal periódico puro. Período = 102.

S33.

$$a) \frac{3}{5} \cdot 250 = \frac{750}{5} = 150 \text{ euros.}$$

$$b) \frac{3}{2} \cdot 250 = \frac{750}{2} = 375 \text{ euros.}$$

$$c) \frac{5}{6} \cdot 250 = \frac{1250}{6} = 208,3 \text{ euros.}$$

S34.

Sexa x o soldo mensual; os $2/3$ de x son 600 euros, polo tanto:

$$\frac{2}{3} \times x = 600 \rightarrow \frac{2x}{3} = 600 \rightarrow 2x = 600 \times 3 \rightarrow x = \frac{600 \times 3}{2} = \frac{1800}{2} = 900 \text{ €}$$

S35.

Sexa x o número de lambetadas que hai na bolsa ao principio. Se comemos $2/3$ das lambetadas, quedará aínda $1/3$ delas. Daquela, $1/3$ de x son 20, e:

$$\frac{1}{3} \times x = 20 \rightarrow \frac{x}{3} = 20 \rightarrow x = 20 \times 3 = 60 \text{ lambetadas.}$$

S36.

Os alumnos do colexio son x ; $3/8$ de x son 192; daquela:

$$\frac{3}{8} \times x = 192 \rightarrow 3x = 8 \times 192 \rightarrow x = \frac{8 \times 192}{3} = 512 \text{ alumnos.}$$

S37.

Na primeira hora camiñan $1/3$ de 1050 metros. Multiplicamos $1/3$ por 1050 e dá 350 metros. Para a segunda hora multiplicamos $4/15$ por 1050 resultando 280 metros; e na terceira hora camiñan o que falta: $1050 \text{ m} - 350 \text{ m} - 280 \text{ m} = 420$ metros.

S38.

$2/3$ de 300 litros son 200 litros, que vendemos a 2 €, cobramos 400 euros. Dos 100 litros que sobran vendemos a quinta parte; $1/5 \cdot 100 = 20$ litros, a 3 € son 60 euros. Quedan aínda 80 litros, que vendemos a 1 €, así que cobramos 80 euros. Sumamos todos os euros: $400 \text{ €} + 60 \text{ €} + 80 \text{ €} = 540 \text{ euros}$.

S39.

$$a) \frac{\frac{1}{2} - 4\left(\frac{3}{2} - 2\right) + \frac{1}{5}}{2 - \frac{2}{2 + \frac{1}{2}}} = \frac{\frac{1}{2} - 4\left(\frac{3-4}{2}\right) + \frac{1}{5}}{2 - \frac{2}{\frac{4+1}{2}}} = \frac{\frac{1}{2} - 4\left(-\frac{1}{2}\right) + \frac{1}{5}}{2 - \frac{2}{\frac{5}{2}}} = \frac{\frac{1}{2} + \frac{4}{2} + \frac{1}{5}}{2 - \frac{4}{5}} = \frac{\frac{5+20+2}{10}}{\frac{6}{5}} = \frac{27}{10} \cdot \frac{5}{6} = \frac{135}{60} = \frac{9}{4}$$

$$b) \frac{\frac{3}{2 + \frac{2}{5}} - \frac{\frac{3}{5} + 1}{3} \cdot \left(2 - \frac{3}{4}\right)}{\frac{3}{\frac{10+2}{5}} - \frac{\frac{3+5}{5}}{3} \cdot \left(\frac{8-3}{4}\right)} = 3 \cdot \frac{12}{5} - \left(\frac{8}{5} : 3\right) \cdot \frac{5}{4} = \frac{15}{12} - \frac{8}{15} \cdot \frac{5}{4} = \frac{15}{12} - \frac{40}{60} = \frac{5 \cdot 15 - 40}{60} = \frac{35}{60} = \frac{7}{12}$$

S40.

Poden separarse por decantación as mesturas de auga e aceite e as de aceite con vinagre, xa que os líquidos son inmiscibles nos dous casos.

S41.

Utilizar un imán potente para atraer os obxectos de ferro; ou ben botar o lixo nun tanque de auga: o ferro afundirá e o papel máis o plástico aboiarán na superficie da auga.

S42.

Primeiro decantamos o aceite nun funil de decantación. Así separamos o aceite da auga salgada. Logo quentamos a auga salgada para evaporar a auga e no fondo do recipiente quedará o sal sólido.

S43.

Disolucións	Soluto	Disolvente
▪ Mestura combustible para motos (gasolina + aceite)	<i>Aceite (está en pouca cantidade)</i>	<i>Gasolina</i>
▪ Aceiro (ferro + carbono)	<i>Carbono (compoñente minoritario)</i>	<i>Ferro</i>
▪ Alcohol de farmacia	<i>Auga (ten un 4% nada máis)</i>	<i>Alcohol</i>
▪ Aire húmido	<i>Auga</i>	<i>Aire</i>

S44.

É unha substancia pura. En tanto que unha substancia está a ferver a temperatura non cambia; se fose unha mestura a temperatura aumentaría durante a ebulición.

S45.

Deterxente: é unha mestura; refresco: mestura; diamante: é carbono puro, é unha substancia pura; auga da billa: mestura (ten auga e sales minerais); ouro: substancia pura; augardente: mestura (alcohol, auga e outras moléculas).

S46.

O sulfato de cobre é máis soluble na auga quente que na fría. Se arrefriamos unha disolución saturada de sulfato de cobre, a cantidade de sal que pode estar disolvida diminúe e parte deste sal irá ao fondo do recipiente en forma de sólido insoluble.

S47.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aceite, auga e sal 	Primeiro decantar o aceite, logo evaporar a auga e quedará o sal no fondo do vaso.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etanol, auga e azucre 	Primeiro destilar o líquido, así separamos o alcohol xa que ferve a temperatura máis baixa que a auga; logo evaporamos a auga, quedará azucre sólido no recipiente.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Area, vinagre e sal 	Primeiro filtramos a disolución, a area queda retida no filtro; logo quecemos para evaporar a auga e o vinagre, quedará o sal no fondo.

S48.

Afirmación	V / F
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Non se pode disolver un gas en auga. 	Falso.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nunha disolución acuosa o disolvente ten que ser auga. 	Falso; a auga pode ser tamén o soluto
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Todas as disolucións conteñen auga. 	Falso.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ O soluto disólvese, o disolvente non. 	Falso. Mestúranse entre si os dous compoñentes da disolución.

S49.

$$a) \% \text{ en masa} = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa de disolución}} \cdot 100 = \frac{40 \text{ g}}{40 + 300} \cdot 100 = 11,76 \%$$

$$b) \text{ g/L} = \frac{\text{gramos de soluto}}{\text{litros de disolución}} = \frac{40 \text{ g}}{0,330 \text{ litros}} = 121,2 \text{ g/L}$$

S50.

$$a) \% \text{ en masa} = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa de disolución}} \cdot 100 \rightarrow 20 = \frac{x}{300} \cdot 100$$

$$\rightarrow 20 = \frac{100x}{300} \rightarrow 20 \cdot 300 = 100x \rightarrow x = \frac{6000}{100} = 60 \text{ g}$$

b) 300 g de xarope – 60 g de azucre = 240 g de auga.

S51.

Afirmación	V / F	Razoamento
200 g da disolución teñen 200 g de auga	Falso	200 g de disolución teñen $200 \cdot 20\% = 40$ g de soluto e 160 g de auga.
En 500 g da disolución hai 100 g de soluto	Verdadeiro	En 500 g da disolución hai $500 \cdot 20\% = 100$ g de soluto. Pódese calcular tamén por regra de tres: $\left. \begin{array}{l} 100 \text{ g disolución} \rightarrow 20 \text{ g de soluto} \\ 500 \text{ g disolución} \rightarrow x \end{array} \right\} x = \frac{500 \times 20}{100} = 100 \text{ g}$
Nun quilogramo da disolución hai 800 g de auga.	Verdadeiro	En 1000 g de disolución hai $1000 \cdot 20\% = 200$ g de soluto e o resto, 800 g, de auga.

S52.

Disolución A .

$$\% \text{ en masa} = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa da disolución}} \cdot 100 = \frac{10 \text{ g}}{600 \text{ g}} \cdot 100 = 1,67 \%$$

$$g / L = \frac{\text{gramos soluto}}{\text{litros disolución}} = \frac{10 \text{ g}}{0,525 \text{ L}} = 19 \text{ g} / L$$

Disolución B .

$$\% \text{ en masa} = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa da disolución}} \cdot 100 = \frac{1,20 \text{ kg}}{31,20 \text{ kg}} \cdot 100 = 3,85 \%$$

$$g / L = \frac{\text{gramos soluto}}{\text{litros disolución}} = \frac{1200 \text{ g}}{12 \text{ L}} = 100 \text{ g} / L$$

Disolución C .

$$\% \text{ en masa} = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa da disolución}} \cdot 100 = \frac{700 \text{ g}}{1950 \text{ g}} \cdot 100 = 35,9 \%$$

$$g / L = \frac{\text{gramos soluto}}{\text{litros disolución}} = \frac{700 \text{ g}}{1,25 \text{ L}} = 560 \text{ g} / L$$

S53.

$$\text{a) } g/L \text{ proteínas} = \frac{3,10 \text{ g}}{0,100 \text{ L}} = 31 \text{ g/L}$$

$$g/L \text{ graxas} = \frac{1,55 \text{ g}}{0,100 \text{ L}} = 15,5 \text{ g/L}$$

$$g/L \text{ de glúcidos} = \frac{4,60 \text{ g}}{0,100 \text{ L}} = 46 \text{ g/L}$$

$$\text{b) Proteínas.} \quad \left. \begin{array}{l} \text{en } 100 \text{ mL} \rightarrow 3,10 \text{ g de proteínas} \\ \text{en } 550 \text{ mL} \rightarrow x \end{array} \right\} x = \frac{550 \times 3,10}{100} = 17,05 \text{ g}$$

De xeito análogo, hai 25,3 g de hidratos de carbono e 8,53 g de graxas.

S54.

Cambiamos as unidades de miligramos a gramos, e de mililitros a litros:

$$30 \frac{mg}{mL} \times \frac{1g}{1000mg} \times \frac{1000mL}{1L} = 30 \frac{g}{L}$$

O leite do exercicio anterior tiña 15,5 g/L, daquela ten máis graxa o leite deste exercicio.

S55.

- En miligramos de soluto por cada litro de disolución.
- Porque teñen pouco fluoruro.
- Se nun litro hai 0,5 mg de calcio, en 1,5 litros (regra de tres) hai 0,75 mg. De bicarbonato hai 6,9 gramos.
- É a masa sólida que queda logo de evaporar toda a auga.
- $1 m^3$ son 1000 litros; daquela: $\left. \begin{array}{l} \text{se 1 litro} \rightarrow 0,8 \text{ mg de magnesio} \\ \text{en 1000 litros} \rightarrow x \end{array} \right\} x = 800 \text{ miligramos}$

S56.

- a) Unha disolución; supoñemos que o leite é totalmente soluble na auga.
- b) O biberón contén 180 g de auga + 6·3,6 g de leite = 180 g de auga + 21,6 g de leite = 201,6 g de disolución. Se en 201,6 g de biberón hai 21,6 gramos de leite, en 160 g de biberón (regra de tres) hai 17,1 gramos de leite.

S57.

$$\left. \begin{array}{l} 100 \text{ mL brandy} \rightarrow 38 \text{ mL de alcohol} \\ 700 \text{ mL brandy} \rightarrow x \end{array} \right\} x = \frac{700 \times 38}{100} = 266 \text{ gramos de alcohol.}$$

1.16 Solucións dos exercicios de autoavaliación

1. O resultado da operación é (usando a calculadora):

☒ $2,635 \cdot 10^6$

2. O resultado das operacións son:

☒ 283/390

3. Os 2/5 de 30 000 euros son:

☐

☐

☒ 12 000 EUR.

4. O número 0,000 000 000 054 3 en notación científica é:

☐

☒ $5,43 \cdot 10^{-11}$

☐

5. O número $4,623 \cdot 10^{-7}$ en forma ordinaria é:

☐

☐

☒ 0,000 000 462 3

6. Cando os augardenteiros fan o augardente a partir do bagazo, están facendo:

☐

☐

☒ Unha destilación.

☐

7. Que técnica usaría para separar:

☐ Destilación.

☐ Decantación.

☐ Decantación (son inmiscibles).

□ *Primeiro botar en auga, logo decantar.*

8. Quentamos 2 kg dun sólido puro metálico ata que empeza a fundir. Se seguimos quentando:

- ☐
- ☐
- ☒

9. Unha disolución de azucre en auga de concentración en masa 30%:

- ☐
- ☐
- ☒ Ten 70 g de auga por cada 30 g de azucre.
- ☐

10. Queremos preparar 10 litros dunha disolución de Betadine® (bactericida desinfectante). A disolución de Betadine® ten un 10 % de povidona iodada en alcohol (porcentaxe en volume). Entón temos que mesturar:

- ☒ 9 litros de alcohol con 1 L de povidona iodada.
- ☐
- ☐

7. Glosario

B	▪ Borra	Sedimento que deixan algúns líquidos, como o viño e o café.
	▪ Capilaridade	Propiedade que teñen os líquidos de subir por tubos estreitos en contra do seu propio peso.
	▪ Cloruro sódico	Sal de fórmula NaCl, empregada usualmente na condimentación dos alimentos e, antigamente, na súa conservación.
	▪ Concentrada	Disolución que ten unha proporción elevada de soluto.
C	▪ Cristal	Sólido que ten as súas partículas (átomos, ións ou moléculas) ordenadas en filas, columnas e planos.
	▪ Decantar	1. Un sólido decanta cando vai ao fondo do líquido no que está disperso. 2. Separar un sólido que está aboando na superficie dun líquido. 3. Separar dous líquidos inmiscíbeis.
	▪ Difundir	Propagar algo desde un punto cara a unha área máis ampla.
	▪ Diluído	Unha disolución é diluída cando ten unha concentración pequena de soluto.
D	▪ Etanol	Tamén chamado alcohol etílico, é o empregado habitualmente con fins sanitarios ou en bebidas alcohólicas.
E	▪ Granito	Rocha formada por tres minerais: seixo, feldespato e mica.
G	▪ Irredutible	Que non se pode reducir; fracción que non se pode simplificar.
I	▪ Período decimal	Grupo de cifras que se repite consecutivamente na parte decimal dun número periódico.
P	▪ Saturada	Disolución na que non se pode disolver máis soluto.
S	▪ Taxa de alcohol	Concentración de alcohol no sangue ou no aire expirado dunha persoa. Hai un valor máximo para poder conducir vehículos.
T	▪ Viscosidade	Dificultade que presentan algúns líquidos para moverse debida a súa fricción interna.
V	▪ Xerarquía	Relación de primacía e subordinación entre obxectos, elementos ou persoas. Xerarquía alxébrica: orde na que se deben facer as diversas operacións alxébricas (sumas, divisións, potencias...).

8. Bibliografía e recursos

Bibliografía

- *Os materiais terrestres. I Natureza*. Educación secundaria a distancia para persoas adultas. Xunta de Galicia (2004).
- *Física e química*. 3º ESO. Ed. Rodeira-Edebé.
- *Física e química*. 3º ESO. Ed. Santillana.
- *Física e química*. 3º ESO. Ed. Xerais.
- *Física e química* 3º ESO. Ed. Vicens Vives.
- *Tecnoloxía e deseño*. 1. Educación secundaria a distancia para persoas adultas. Xunta de Galicia.
- *Matemáticas* 3º ESO. Ed. Santillana.

Ligazóns de internet

- [[http://es.wikipedia.org/wiki/Plasma_\(estado_de_la_materia\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Plasma_(estado_de_la_materia))]
- [<http://www-istp.gsfc.nasa.gov/Education/Mplasma.html>]
- [http://www.aldebaran.cz/astrofyzika/plazma/basics_es.html]
- [<http://www.joseacortes.com/practicas/pigmentos.htm>]
- [<http://ciencias.educa.aragon.es/biologia/cromato.pdf>]
- [http://enciclopedia.us.es/index.php/Destilaci%C3%B3n_del_petr%C3%B3leo]
- [http://www.oni.escuelas.edu.ar/2002/BUENOS_AIRES/pertoleo-y-gas/html/destf.htm]
- [<http://descartes.cnice.mec.es/>]
- [http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Fracciones_decimales_porcentajes/index.htm]