

TEMA 5: LES DISSOLUCIONS

ÍNDEX UNITAT 5

EXERCICIS DE REPÀS EL MOL.....	1
SUBSTÀNCIES PURES I MESCLES.....	1
DISSOLUCIONS.....	2
PRÀCTICA 4: PREPARACIÓ DE DISSOLUCIONS.....	2
CONCENTRACIÓ.....	3
ACTIVITATS.....	3
SOLUBILITAT:.....	8
PRÀCTICA 5: SOLUBILITAT.....	8

EXERCICIS DE REPÀS EL MOL

1- Calcula la massa molecular i molar del CuSO_4

$\text{Ar}(\text{Cu})=63,5$ $\text{Ar}(\text{O})=16$ $\text{Ar}(\text{S})=32$

$\text{Mr}(\text{CuSO}_4)=63,5+32+(16 \cdot 4)$ $\text{Mr}(\text{CuSO}_4)=63,5+16+64= 159,5$

La massa molecular del CuSO_4 és de 159,5. Per tant, la massa molar d'aquesta substància és de 159,5g

2- Troba la massa molar

SUBSTÀNCIA	MASSA ATÒMICA	MASSA MOLECULAR	MASSA MOLAR
CO_2	$\text{Ar}(\text{C})=12 \mid \text{Ar}(\text{O})=16$	$12+16 \cdot 2=44$	44g
NH_3	$\text{Ar}(\text{N})=14 \mid \text{Ar}(\text{H})=1$	$14+1 \cdot 3=17$	17g
CH_4	$\text{Ar}(\text{C})=12 \mid \text{Ar}(\text{H})=1$	$12+1 \cdot 4=16$	16g
C_4H_{10}	$\text{Ar}(\text{C})=12 \mid \text{Ar}(\text{H})=1$	$12 \cdot 4+1 \cdot 10=58$	58g
$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	$\text{Ar}(\text{C})=12 \mid \text{Ar}(\text{H})=1 \mid \text{Ar}(\text{O})=16$	$12 \cdot 2+1 \cdot 6+16=46$	46g
NaCl	$\text{Ar}(\text{Na})=23 \mid \text{Ar}(\text{Cl})= 35,5$	$23+35,5=58,5$	58,5g

3- Calcula quants mols hi ha en aquestes substàncies

QUANTIT AT	MASSA ATÒMICA	MASSA MOLECULAR	MASSA MOLAR	QUANTS MOLS
64g S	$\text{Ar}(\text{S})=32$	32	32g	$64\text{g} \cdot 1\text{mol}/32\text{g} = 2\text{mols}$
150g Sn	$\text{Ar}(\text{Sn})=118,7$	118,7	118,7g	$150\text{g} \cdot 1\text{mol}/118,7\text{g} = 1,26\text{mols}$
100g Zn	$\text{Ar}(\text{Zn})=65,4$	65,4	65,4g	$100\text{g} \cdot 1\text{g}/1\text{ml} \cdot 1\text{mol}/65,4\text{g} = 1,53\text{mols}$
100ml H_2O	$\text{Ar}(\text{H})=1 \mid \text{Ar}(\text{O})=16$	$1 \cdot 2+16=18$	18g	$100\text{g} \cdot 1\text{mol}/18\text{g} = 5,55\text{mols}$
250g NaCl	$\text{Ar}(\text{Na})=23 \mid \text{Ar}(\text{Cl})=35,5$	$23+35,5=58,5$	58,5g	$250\text{g} \cdot 1\text{mol}/58,5\text{g} = 4,27\text{ mols}$

SUBSTÀNCIES PURES I MESCLES

Una substància pura és un tipus de matèria, aquella que només té un tipus de compost, és a dir, es pot representar només amb una fórmula.

Per reconèixer les substàncies pures podem mesurar algunes propietats constants: Densitat, ebullició, composició química,...

Quan no tenim substàncies pures aquestes propietats no es mantenen i parlem de mescles.

Una mescla és una barreja de 2 o més substàncies pures.

Les mescles poden ser homogènies o heterogènies.

Heterogènies: Permeten diferenciar a ull nu els seus components.

Homogènies: No permeten diferenciar a ull nu els seus components.

No podem diferenciar-los: Són les dissolucions, no podem diferenciar els components amb cap mètode perquè el dissolvent disgrega i envolta el solut.

Podem diferenciar-los: Hi ha mètodes per veure els components, es tornen a separar. Són les suspensions, les emulsions, els escumes, els aerosols,...

DISSOLUCIONS

Les dissolucions tenen dos components, el solut i el dissolvent.

Solut: És l'element que es disgrega a l'interior de l'altre.

Dissolvent: És la substància que permet la disgregació de l'altre.

Les dissolucions poden ser:

Diluides: Poca quantitat de solut

Concentrades: Molta quantitat de solut

Saturades: No s'hi pot posar més solut

Sobresaturades: Hi ha més solut que en la saturació.

PRÀCTICA 4: PREPARACIÓ DE DISSOLUCIONS

1.- Pregunta:

Quina és la manera correcta de preparar una dissolució.

2.- Material:

- Matràs aforat
- Vas de precipitats
- Vidre de rellotge
- Espàtula
- Balança electrònica
- Comptagotes
- Dissolvent: Aigua destil·lada

- Solut: CH₃-COONa (acetat de sodi)

3.- Procediment:

Abans de preparar una mescla, s'ha de saber quina substància és el solut i quina és el dissolvent, i la quantitat que n'hi hem de posar.

- 1- Calcular la quantitat de solut
- 2- Mesurar amb l'espàtula, el vidre de rellotge i la balança la quantitat de solut (acetat de sodi) que necessitem.
- 3- Introduir l'acetat de sodi al vas de precipitats. Afegir-hi aigua.
- 4- Posar el contingut del vas a precipitats al matràs aforat i l'acabem d'omplir fins a l'aforament tenint cura de la formació del menisc.

5.- Transformacions:

Càlcul de la quantitat de solut necessària.

$$100\text{ml de dissolució} \cdot 1/1000 \cdot 2/1 = 100 \cdot 1 \cdot 2/1000 \cdot 1 = 0,2 \text{ g}$$

Necessitem 0,2 g de dissolucions.

6.- Conclusió:

Per a preparar una dissolució correctament, s'ha de ser acurat, i seguir els passos indicats. S'ha de calcular la quantitat de solut, introduir-lo en un vas i afegir-hi el dissolvent. Seguidament, es passa a un matràs aforat (de la mida que volem) i acabem d'omplir el recipient fins a l'aforament amb dissolvent.

7.- Conceptes:

Menisc

Dissolució

Dissolvent

Solut

8.- Teoria:

- Menisc: Corba que es pot apreciar a la superfície dels líquids quan es col·loquen en un recipient.
- Dissolució: Mescla homogènia de 2 o més substàncies.
- Solut: Substància minoritària en una dissolució. Pot ser líquida, sòlida o gasosa. El seu estat és diferent de l'estat de la dissolució final.
- Dissolvent: Component majoritari en una dissolució, que permet la dispersió del solut.

CONCENTRACIÓ

La concentració es pot expressar de varies maneres:

- 1.- g/l: És el nombre de grams de solut que hi ha en un litre de dissolució.
- 2.- %: És el nombre de grams de solut per cada 100g de dissolució.
- 3.- mols/l: És el nombre de mols de solut que hi ha en un litre de dissolució.

ACTIVITATS

1. Llancem a 2 litres d'aigua 20 grams de sal. Respon a les següents preguntes:

•Quina substància és el solut i quina el dissolvent.

El solut és la sal i el dissolvent l'aigua.

•Quan pesarà la dissolució resultant en quilograms. 1l = 1kg

$2l \cdot 1kg/1l = 2kg$. $20g \cdot 1kg/1000g = 0,02kg$ $2kg + 0,02kg = 2,02kg$. La dissolució resultant pesarà 2,02 kg.

•**Quin percentatge de solut hi ha en la dissolució, expressat en tants per cent de massa.**

Dissolució: 2,02 kg

Solut: 0,02kg

Concentració?

$$\frac{0,02kg}{2,02g} * 100 = 0,99\%$$

La concentració és de 0,99%

2. La concentració de vi s'expressa en tants per cent de volum d'alcohol. Esbrina'n la concentració si hi ha 15 cm³ de solut (alcohol etílic) en un got de vi, el volum aproximat del qual és de 125 cm³

Dissolució: 125cm³ = 125ml

Solut: 15cm³ = 15ml

Concentració?

$$\frac{15ml}{125ml} * 100 = 12\%$$

La concentració d'alcohol és del 12%

3. Una dissolució té una concentració del 15% en volum. Quants cm³ de solut hi haurà en 3 litres.

Concentració: 15% → 6 cm³ de solut per a cada 100 de dissolució

Dissolució: 3l

Solut?

$$3l * \frac{1dm^3}{1l} * \frac{1000cm^3}{1dm^3} * \frac{15cm^3}{100cm^3} = 450cm^3$$

Hi haurà 0,45 cm³ de solut.

4. Si una dissolució té una concentració del 20 % en massa. Quants grams de solut hi ha per cada 100 grams de dissolució.

Concentració: 20%

Dissolució: 100g

Solut?

$$100g * \frac{20g}{100g} = 20g$$

Hi hauria 20g de solut.

5. Dissolem 45 g de nitrat de sodi en 500g d'aigua. Expressa la concentració de la solució en percentatge en massa.

Tenim 45g de solut i 500g de dissolvent. Volem saber la concentració (100g).

Dissolució: 500 + 45 = 545g

Tenim 545g de dissolució.

$$\frac{45}{545} * 100 = 8,26\% \quad \text{La concentració és del 8,26\%}$$

6. Determina la quantitat de solut que contenen 250 g. de solució de triclorur de ferro (FeCl₃) al 6 % en massa.

Solut?

Concentració = 6% → 6g de solut en 100 g de dissolució.

$$250g * \frac{6g}{100} = 15g$$

Tenim 15g de solut

7. Una solució conte 25 g de glucosa en 100 g. d'aigua. Determina el percentatge en massa de solut.

25 g de solut

100g de dissolvent

Concentració?

100g de dissolvent + 25g de solut = 125g

La dissolució té una massa de 125g

$$\frac{25g}{125g} * 100 = 20\%$$

La dissolució té una concentració del 20%

8. Calcula el volum d'alcohol contingut en 150 ml de solució d'aquesta substància al 60% en volum.

150 ml de dissolució

60% de concentració → Hi haurien 60ml en 100ml de dissolució

$$150ml * \frac{60ml}{100ml} = 90ml$$

Hi hauria 90ml de dissolució d'alcohol.

9. Una dissolució de clorur de sodi, NaCl, conté 25 g de solut en 200 g d'aigua. Expressa la concentració de la solució en percentatge en massa.

25g de solut

200g de dissolvent

Concentració?

25g + 200g = 225g de dissolució

$$\frac{25ml}{225ml} * 100 = 11,1\%$$

Tenim una concentració de l'11,1%

10. Mesclem 75 ml d'alcohol etílic pur amb 250 ml d'aigua. Expressa la concentració de la dissolució en percentatge en volum.

75ml de solut

250ml de dissolvent

Concentració?

75g+250g = 325g

$$\frac{75ml \text{ de solut}}{325ml} * 100 = 23,1\%$$

Tenim una dissolució amb concentració del 23,1%

15. Per a la descongestió nasal en refredats s'utilitza sèrum fisiològic, que és una dissolució aquosa de NaCl. Si la concentració d'un d'aquests sèrums és de 9g/l, quant NaCl hi ha en un flascó de 65 ml de sèrum?

9g/l de concentració → Per cada litre de dissolució hi ha 9g de solut

Dissolució → 65ml

$$65ml * \frac{1l}{1000ml} * \frac{9g \text{ de solut}}{1l \text{ de dissolvent}} = 0,585g$$

En aquesta dissolució tenim 0,585g de solut

19. Una dissolució té una concentració de 30 g/l. Quants grams de solut hi hauran en una dissolució de 600 mil·lilitres?

Solut?

Dissolució: 600ml

Concentració: 30g/l → Hi ha 30g de solut per cada litre de dissolució

$$600ml * \frac{1l}{1000ml} * \frac{30g \text{ solut}}{1l \text{ dissolució}} = 18g$$

Hi hauran 18g de solut.

23. La concentració d'una dissolució es 60 g/L. Quant de solut hi ha contingut en 200 cm³ d'aquesta dissolució?

Solut?

Dissolució: 200cm³ = 200ml

Concentració: 60g/l

$$200ml * \frac{1l}{1000ml} * \frac{60g \text{ solut}}{1l \text{ dissolució}} = 12g$$

Hi ha 12g de solut.

24. Una persona diabètica té 150 mg de glucosa en 100 cm³ de dissolució sanguínia. Calcula'n la concentració en g/l.

Concentració?

Solut: 150g

Dissolució: 100cm³ = 100ml

$$\frac{250mg \text{ de solut}}{100ml \text{ de dissolució}} * \frac{1000ml}{1l} * \frac{1g}{1000mg} = 1,5\%$$

Tindrem 1,5% de concentració

-Expressen les concentracions dels exercicis 15, 19, 23 i 24 en mols per litre.

Concentració1: 9g/l

Concentració2: 30g/l

Concentració3: 60g/l

Concentració4: 1,5g/l

Substància1: NaCl

Substància2?

Substància3?

Substància4: C₆H₁₂O₆

Número1:

Mr(NaCl)=23+35,5=58,5

$$\frac{9g}{l} * \frac{1mol}{58,5g} = \frac{0,15mols}{l}$$

Tenim una concentració de 0,15mols/l

Número4:

Mr(C₆H₁₂O₆)=(12*6) + 12 + (16*6)=180

$$\frac{1,5g}{l} * \frac{1mol}{180g} = \frac{0,0083mols}{l}$$

**25. Es mesclen 23 g de sucre amb 100 cm³ d'aigua (d= 1g/cm³).
Determina'n la concentració en % en massa.**

Solut: 23g

Dissolvent: 100cm³

Densitat del dissolvent: 1g/cm³

Concentració? % → Grams de solut en 100g de dissolució

$$100\text{cm}^3 \frac{1\text{g}}{1\text{cm}^3} = 100\text{g}$$

Dissolució: 100g + 23g = 123g

$$\frac{23\text{g}}{123\text{g}} * 100 = 18,7$$

SOLUBILITAT:

Cada dissolvent admet una quantitat de solut determinada en funció de la temperatura i de la quantitat de dissolvent. La concentració d'una dissolució saturada per una temperatura determinada s'anomena solubilitat. Per la majoria de substàncies sòlides i líquides la solubilitat augmenta amb la temperatura. Pels gasos, en canvi, disminueix amb la temperatura.

PRÀCTICA 5: SOLUBILITAT

PRÀCTICA: obtenció de les corbes de solubilitat de diferents substàncies

MATERIAL: diferents substàncies, tub d'assaig, termòmetre, pinces de fusta, balança, vidre de relloige, espàtula, pipeta, aigua, bany maria (fogonet, vas de precipitats)

PROCEDIMENT

1.- Mesureu les quantitats inicials de cada substància i traspasseu al tub d'assaig

substància	Massa (g)	Volum inicial (mL)	Increment (mL)	Volum final (mL)
KNO ₃	4g	3ml	1	9ml

2.- Afegiu el volum inicial d'aigua

3.- Poseu el termòmetre al tub d'assaig

4.- Escaleu el tub al bany maria fins que s'hagi dissolt tot el solut, en aquest moment deixeu d'escalfar, agiteu una mica fins que es vegi la dissolució tèrbola (ara està saturada) i mesureu i anoteu la temperatura

Substància 1:	3	4	5	6					
Tª	60	63	60	51					
Solubilitat (g/100 g aigua)	4g/3g*100 133,3g/100g	4g/4g*100 100g/100g	4g/5g*100 80g/100g	4g/6g*100 66g/100g					

5) Calculeu i anoteu la solubilitat per a cada temperatura (concentració de la dissolució saturada)

6.- Afegiu el volum d'aigua que s'indica i repetiu el procés.

7.- Afegiu aigua i repetiu el procés fins obtenir el volum final indicat

8.- Representeu la gràfica solubilitat/temperatura (corba de solubilitat) per les dues substàncies en uns mateixos eixos

9.- Analitzeu i comenteu les gràfiques obtingudes.

10.- Realitzeu els següents exercicis a partir de les gràfiques obtingudes

a) Quanta substància es pot dissoldre com a màxim a 55 °C?

b) A quina temperatura podrem dissoldre 10 g de cada substància en 100 g d'aigua?