

## PREPARAZIONE DI SOLUZIONI -(ESERCIZI)

### PREPARAZIONE DI SOLUZIONI -(ESERCIZI)

Preparazione di soluzioni esprimendo la concentrazione in %

**1- Quanti ml di HCl al 25% (densità 1,127 g/ml ) per preparare 1 litro di acido al 10 % (densità 1,051 g/ml)?.**

soluzione

Calcoliamo la quantità in grammi di acido da preparare sapendo dalla densità che 1 ml di questo acido pesa 1,051 g. Quindi 1000 ml (1L) peserà  $1000 \times 1,051 = 1051$  g

L'acido da preparare però deve essere al 10 % quindi la quantità sarà ottenuta dalla proporzione:

se in 100 g vi sono 10 g allora in 1051 vi devono essere X       $100 : 10 = 1051 : X$

$X = 1051 \times 10 / 100 = 105,1$  g .

(stesso risultato si ottiene moltiplicando  $0,10 \times 1051 = 105,1$  che non è altro che la parte finale della proporzione  $10/100 \times 1051$ )

L'acido di partenza è HCl al 25%  $d = 1,127$  g / l quindi partiamo da un acido che in 1 litro ha

$1000 \times 1,127 = 1127$  g che al 25% sono in realtà  $0,25 \times 1127 = 281,75$  g

quindi se prendendo 1000 ml di questo acido prendo 281,75 g quanti ml mi servono per averne 105,1 g ?

$1000 : 281,75 = X : 105,1$        $X = 105,1 \times 1000 / 281,75 = 371,7$  ml

Per preparare 1 litro di HCl al 10 % di densità 1,051 g/ml occorre prelevare 371,7 ml di HCl al 25% di densità 1,127 g/ml e portare il tutto ad 1 litro con H<sub>2</sub>O in un pallone tarato.

**2- Quanta acqua si deve aggiungere a 50 ml di HNO<sub>3</sub> al 60% per ottenere un acido al 20 %?**

soluzione

Quando si tratta di **diluire la concentrazione di uno stesso acido o quando abbiamo due soluzioni di uno stesso acido con concentrazioni diverse e si vuole preparare una soluzione**

**dello stesso acido con una terza concentrazione** possiamo utilizzare un metodo detto a croce

**X** in cui si pongono al vertice superiore la % di acido originario e nel vertice inferiore l' H<sub>2</sub>O (% acido = 0 ) ed al centro la % che si vuole ottenere.

Nel caso in esame scriviamo

60 in alto a sinistra

20 al centro

0 in basso a destra

sottraiamo 20 da 60 ed otteniamo 40 e lo scriviamo in basso a destra

e sottraiamo 0 da 20 = 20 e lo scriviamo in alto a destra La struttura a croce diventa

60----->20

0-----> 40

ciò significa che per preparare 60 parti cioè 40+20 (ml o litri grammi) di acido al 20% occorre usare 20 parti di acido al 60% e 40 parti di H<sub>2</sub>O

pertanto nel caso in esame è sufficiente fare la proporzione

se per preparare acido nitrico al 20% devo usare 40 ( ml l g ) di acqua e 20 di acido il rapporto è 1 parte di acido e 2 parti di H<sub>2</sub>O quindi per 50 g di HNO<sub>3</sub> devo usare 100 g di H<sub>2</sub>O .

**3- quanto H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 98% bisogna aggiungere a 2 Kg di acido all'80% per ottenere un acido al 90 % ?**

soluzione

Trattandosi di diluire uno stesso acido con 2 diverse concentrazioni per ottenere un acido con una terza concentrazione utilizziamo il metodo a croce scrivendo in alto a sinistra l'acido al 98% ed in basso a sinistra l'acido all'80% mentre al centro mettiamo la concentrazione desiderata cioè 90 %

98

90

80

sottraiamo 90 da 98 ed otteniamo 8 ; sottraiamo 80 da 90 ed otteniamo 10 quindi scriviamo

98-----> 10

80 -----> 8

quindi per 8 Kg di acido all'80 % bisogna usare 10 Kg di acido al 98 % quindi per 2 Kg ne occorrono X

$$X = 10 \times 2 / 8 = 2,5 \text{ Kg}$$

**4- Quanti g di acido solforico al 96 % sono necessari per la preparazione di 150 g di acido al 15 %?**

soluzione

adoperiamo il metodo a croce

96

15

0

quindi  $96 - 15 = 81$  parti di H<sub>2</sub>O e 15 parti di acido al 96%

per preparare 96 g occorre usare 15 g di acido al 96 % quindi per 150 g ne usiamo X

$$96 : 15 = 150 : X \quad X = 150 \times 15 / 96 = 23,44 \text{ g}$$

**5- Quanti ml di ammoniaca al 25 % (densità 0,910 g/ml) sono necessari per la preparazione delle seguenti soluzioni: a) 2 litri di soluzione 0,1 M b) 250 g di soluzione al 5 %?**

soluzione

a) in 2 litri di soluzione 0,1 M vi sono  $2 \times 1,7 = 3,4$  g quindi dobbiamo prelevare dall'NH<sub>3</sub> iniziale 3,4 ml.

Sappiamo dalla densità che prelevando 1 ml preleverei 0,91 g se la soluzione fosse al 100% ma invece è al 25% quindi se prelevo 1 ml in realtà prelevo  $0,91 \times 0,25 = 0,227$  g

Pertanto se prelevando 1 ml di soluzione iniziale prelevo 0,227 g X ml mi servono per avere 3,4 g necessari per preparare 2 litri di soluzione 0,1 M

$$1 : 0,227 = X : 3,4 \quad X = 3,4 / 0,227 = 14,97 = 15 \text{ ml}$$

questi 15 ml vengono portati a 2 litri con H<sub>2</sub>O in pallone tarato.

b) 250 g di NH<sub>3</sub> al 5 % sono in realtà  $250 \times 0,05 = 12,5$  g

pertanto se prelevando 1ml prelevo in realtà 0,227 g quanti ml devo prelevare per ottenerne 12,5 g ?

$$1 : 0,227 = X : 12,5 \quad X = 12,5 / 0,227 = 55 \text{ ml}$$

**6- Un litro di acido cloridrico al 35 % (densità 1,18 g/ml) deve essere diluito in modo da ottenere acido al 20 %. Quanta acqua bisogna aggiungere?**

soluzione

per aggiunta di X ml di H<sub>2</sub>O il volume totale sarà 1000+ X che conterrà la stessa quantità di acido iniziale

1 litro di HCl iniziale contiene  $1000 \times 1,18 \text{ g} = 1180 \text{ g}$  quindi

se aggiungiamo X ml o meglio X g di H<sub>2</sub>O essendo la quantità di acido nella soluzione finale uguale a quella iniziale ( si diluisce l'acido iniziale ma la quantità è sempre uguale anche se sciolta in un volume diverso)

quantità acido iniziale ( $0,35 \times 1180$ ) g = quantità acido dopo aggiunta di X g di H<sub>2</sub>O

$$0,35 \times 1180 = (1180 + X) 0,2$$

$$413 = 236 + 0,2X \quad 177/0,2 = X \quad X = 885 \text{ ml}$$

**7- Quanto idrossido di sodio al 15 % si ottiene per diluizione 1 litro di idrossido al 50 % con densità 1,644 g/ml?**

soluzione

L'NaOH iniziale è  $1644 \times 0,5$  quindi  $822 = (1644 + X)0,15$

$$822 - 246,6 = 0,15X \quad X = 575,4 / 0,15 = 3836 \text{ g cioè } 3,86 \text{ Kg}$$

**8- Per la preparazione di idrossido potassico al 50 % da idrossido potassico solido contenente 90 % di sostanza pura, venne usata tanta acqua che ne risultò una soluzione al 45».%. Quanta potassa solida si deve aggiungere a 200 g di questa soluzione per raggiungere la concentrazione desiderata?**

soluzione

$$(0,90X + 200)0,45 = 200 \times 0,5$$

$$0,40 X + 90 = 100 \quad X = 100 - 90 / 0,40 = 10 / 0,4 = 25 \text{ g}$$

**9- Quanto acido nitrico all'85 % e al 20 % bisogna mescolare per preparare 3 kg di acido al 30 %?**

soluzione

85

30

20

$85 - 30 = 55$  parti di acido al 20%

$30 - 20 = 10$  parti di acido all'85 %

quindi per preparare 65 Kg di acido occorre usare 55 Kg di acido al 20% e 10 parti di acido al 55%

quindi se per ottenere 65 Kg occorre usare 55 Kg di acido al 20% per ottenerne 3 Kg ne servono X

$$X = 55 \times 3 / 65 = 2,53 \text{ Kg di acido al } 20\%$$

$$X = 10 \times 3 / 65 = 0,46 \text{ Kg di acido all'85\%}$$

**10- Quanto alcool al 95 % (volumi %) è necessario per la preparazione di 1 litro di alcool al 50 %?**

soluzione

applicando il sistema a croce vediamo che per ottenere alcol a 50% diluendolo con H<sub>2</sub>O, dobbiamo miscelare  $95 - 50 = 45$  parti di acqua e  $50 - 0 = 50$  parti di alcool e si ottengono 95 parti di soluzione al 50%.

Se per 950 ml occorrono 500 ml di alcool per 1000 ml ne occorrono X  $X = 500000/950 = 526,3$  ml

a cui vanno aggiunti in un palloncino tarato  $45000/950 = 473,7$  ml H<sub>2</sub>O

**11-L'alcool assoluto (100 %) ha una densità di 0,794 g/ml; l'alcool a 95 volumi % ha densità 0,817 g/ml. Calcolare il contenuto dell' alcool al 95 % in peso %.**

soluzione

1000 ml di alcool al 95% sono in realtà 950 ml di alcool

poichè in 1 ml di alcool puro vi sono 0,817 g di alcool allora in 950 ml vi sono  $950 \times 0,794 \text{ g} = 759 \text{ g}$

Pertanto se  $817 : 759 = 100 : X$   $X = 92,3 \%$  in peso

**12- L'acido cloridrico concentrato ha densità 1,19 g/ml e contiene il 37 % di HCl. Calcolare il contenuto in g per ml, e la concentrazione molare.**

soluzione

1 litro di HCl di densità 1,19 g/ml conterrebbe 1190 g di acido se fosse al 100% tuttavia è al 37% quindi in 1 litro vi sono effettivamente  $1190 \times 0,37 = 440 \text{ g}$  quindi 0,44 g /ml cioè  $440/36,45 = 12,07$  moli /litro . La Molarità è 12,07 M

**13- Calcolare il contenuto in g per ml e la concentrazione dell'acido solforico al 95 % con densità 1,84 g/ml.**

soluzione

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> conterrebbe in 1 litro 1840 g se fosse al 100% ma è al 95% per cui il contenuto è  $1840 \times 0,95 = 1748 \text{ g}$  quindi 1,748 g/ml e la concentrazione in moli litro è  $1748/98 = 17,8 \text{ M}$

**14- 25 ml di una soluzione di cloruro di bario contengono 2,51 g di BaCl<sub>2</sub> . 2 H<sub>2</sub>O ed hanno densità 1,07 g/ml. Calcolare la composizione della soluzione in peso %, molarità e molalità.**

soluzione

$25 \times 1,07 = 26,75 \text{ g}$  in 25 ml in totale il peso di 25 ml è  $26,75 + 2,51 = 29,26$

$$29,26:2,51 = 100 : X \quad X = 251 / 29,26 = 8,5 \%$$

la molarità è = grammi /PM in 1 litro ed essendo la densità 1,07 i grammi in 1000 ml sono 1070 g

$$\text{molarità} = 1070 \text{ g} / 244,26 = 4,38 \text{ M}$$

$$\text{molalità} = \text{g} / \text{Kg} = 1070 + 2,51 / 244,26 = 4,39 \text{ m (molale)}$$

**15- A quale volume bisogna portare 100 ml di una soluzione di cloruro sodico al 15 % (densità 1,10 g/ml) per preparare una soluzione 0,9 M?**

una soluzione 1 M di NaCl contiene 1 mole cioè 58,44 g di NaCl quindi una soluzione 0,9 M di NaCl deve contenere  $58,44 \times 0,9 = 52,6$  g di NaCl in 1000 ml

abbiamo a disposizione 100 ml di una soluzione di densità 1,10 g/ml quindi 100 ml contengono 110 g di NaCl ma l' NaCl è al 15 % quindi in quei 100 ml vi sono  $110 \times 0,15 = 16,5$  g quindi in 1000 ve ne sarebbero 165 g cioè  $165 / 58,44 = 2,82$  M

2,82

0,9

0

$2,82 - 0,9 =$  parti di acqua e 0,9 parti di acido

se per 0,9 parti utilizzo 1,92 parti di acqua per 100 ne utilizzo X  $X = 213$  ml di H<sub>2</sub>O da aggiungere e quindi il volume totale acui bisogna portare la soluzione è  $213 + 100 = 313$  ml

**16- In 100 g di acqua vengono sciolti 5 g di cloruro sodico e 2 g di cloruro potassico, per cui la densità sale a 1,06 g/ml. Calcolare il contenuto in peso % e il numero di mole per litro del cloro totale.**

soluzione

a 100 g di acqua che corrispondono a 100 ml si aggiungono 5 g di NaCl e 2 g di KCl quindi il totale in g è 107

$$\text{NaCl} : \text{Cl} = 5 : X \quad X = 5 \times 35,5 / 58,44 = 3,03 \text{ g di Cl proveniente da NaCl}$$

$$\text{KCl} : \text{Cl} = 2 : X \quad X = 2 \times 35,5 / 74,5 = 0,95 \text{ g proveniente da KCl}$$

se in 107 g vi sono 3,98 g di Cl = 100 : X

X = 3,72 % in peso di Cl

le moli di cloro in 100 ml sono  $3,98 / 35,5 = 0,112$  moli quindi in 1000 1,12 moli