

PROF. MONIA PERUGINI 0861266988

mperugini@unite.it

*LABORATORIO DI
FARMACOLOGIA E
TOSSICOLOGIA*



TESTI DI RIFERIMENTO

- Goodman and Gilman - Le basi farmacologiche della terapia (risorse multimediali incluse). Editore:Zanichelli. Edizione:XIII 2019
- Golan and Tashjian – Principi di farmacologia. Le basi fisiopatologiche della terapia. Editore: CIA. 2006
- Clementi and Fumagalli – Farmacologia generale e molecolare. Nuova ed. Editore : EDRA 2018.
- Appunti lezioni ed esercitazioni

*IN CHIMICA, SI POSSONO
DISTINGUERE MISCELE
ETEROGENEE ED OMOGENEE*

SISTEMA ETEROGENEO MISCELA DI DUE O PIÙ SOSTANZE IN CUI LA
COMPOSIZIONE
VARIA LOCALMENTE

MISCELE ETEROGENEE

Dimensioni delle particelle di soluto (p)	Sistema	Esempi
$p < 10^{-9}$ m (nm)	Sistema omogeneo (soluzione)	Acqua salata Acqua zuccherata
10^{-9} m $< p < 10^{-6}$ m (nm $< p < \mu$ m)	Sistema microeterogeneo (dispersione o soluzione colloidale)	Panna montata Proteine in acqua Fumo Nebbia Plasma
$p > 10^{-6}$ m (μ m)	Sistema eterogeneo (sospensione)	Sangue

- Si distinguono 2 componenti:
- **1) Fase disperdente** : componente in maggiore quantità
- **2) Fase dispersa** : tutti gli altri componenti (minor quantità)
- **In base alla dimensione della fase dispersa, si distinguono:**
- **-Sospensione**, particelle della fase dispersa $> 1 \mu$ m (10^{-6} m). Le fasi sono separabili per gravità.
- **-Dispersione o soluzione colloidale**, particelle comprese tra 1 nm (10^{-9} m) ed 1 μ m (sistema microeterogeneo).

Miscele eterogenee

<i>Stato fisico dei componenti</i>	<i>Tecnica di separazione</i>
Solido – liquido	Decantazione Filtrazione Centrifugazione
Liquido – liquido	Centrifugazione Estrazione (con imbuto separatore)
Solido – solido	Cristallizzazione Sublimazione



I COMPONENTI DELLE MISCELE ETEROGENEE SI POSSONO SEPARARE TRAMITE PROCESSI FISICI

MISCELE OMOGENEE O SOLUZIONI

CARATTERISTICHE

- 1. I componenti non si riescono più a distinguere tra loro.
- 2. I componenti possono essere mescolati in molte proporzioni.
- 3. I componenti possono essere separati cambiando lo stato di aggregazione o sfruttando cambiamenti di solubilità.
- 4. Le proprietà chimico-fisiche (densità, punto di fusione, punto di ebollizione, colore, sapore) sono identiche in ogni punto.

LE SOLUZIONI

Sono miscele omogenee di due o più sostanze
Composizione identica in ogni punto

Sostanze che compongono la soluzione

Componenti

Componente presente in maggiore quantità
(fase disperdente)

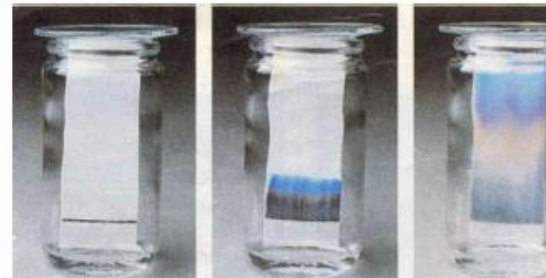
Solvente

Ogni altro componente
(fase dispersa)

Soluto

Le proprietà delle soluzioni non dipendono dalle quantità assolute di ciascun componente quanto dai rapporti tra le quantità dei vari componenti ovvero dalle quantità relative dei vari componenti → le concentrazioni

Miscele omogenee	
<i>Stato fisico componenti</i>	<i>Tecnica</i>
Solido – liquido	Evaporazione-cristallizzazione
Liquido – liquido	Distillazione semplice o frazionata
Materiale organico (soluti)-liquido	Cromatografia



I COMPONENTI DELLE SOLUZIONI SI POSSONO SEPARARE

Solubilità = massima concentrazione di soluto ottenibile a una certa T o concentrazione della soluzione in presenza di un corpo di fondo

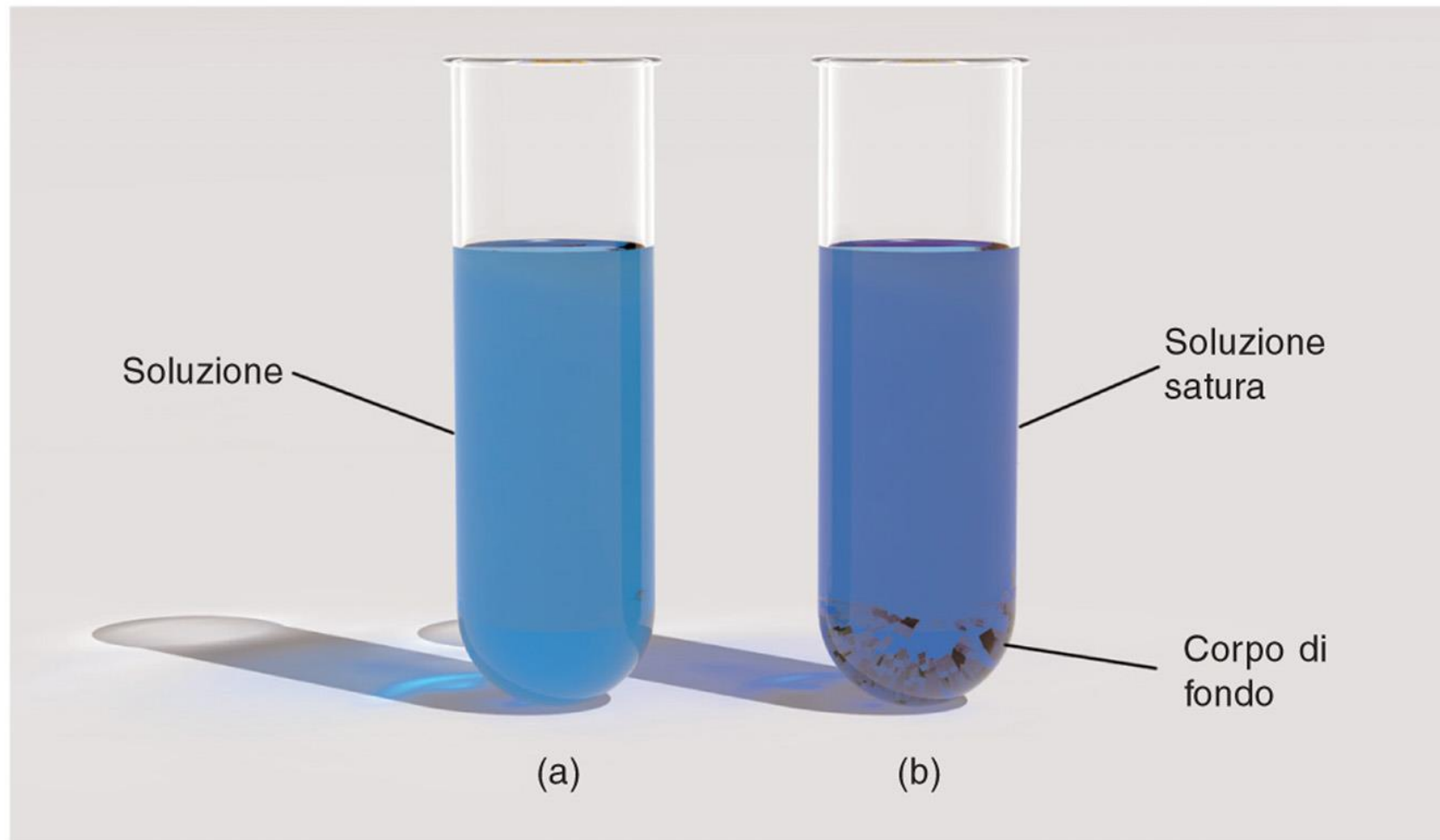




FIGURA 10.6

Zucchero candito. Lo zucchero candito si forma per la cristallizzazione dello zucchero da una soluzione satura che è stata raffreddata lentamente. (*Marna G. Clarke*)

PER CARATTERIZZARE UNA SOLUZIONE, OLTRE A CONOSCERE QUALI SOLUTI E SOLVENTE SONO PRESENTI, È NECESSARIO DEFINIRE LA COMPOSIZIONE RELATIVA DEI COMPONENTI : LA CONCENTRAZIONE.

PROPRIETA' DELLA CONCENTRAZIONE

- 1) CARATTERIZZA UN SISTEMA INDIPENDENTEMENTE DALLA QUANTITÀ DI SOLUZIONE.
- 2) LA CONCENTRAZIONE DI UN SOLUTO IN UNA SOLUZIONE NON PUÒ ASSUMERE QUALUNQUE VALORE, DIPENDE DALLA SUA SOLUBILITÀ!



METODI MISURA DELLA CONCENTRAZIONE

Percentuale in massa (m%) o peso/peso

La quantità di soluto è espressa in unità di massa (ad esempio g) ed è rapportata in percentuale alla massa della soluzione espressa nelle stesse unità di misura:

$$m (\%) = m_{\text{soluto}} / m_{\text{soluzione}} \times 100$$

Quindi m(%) rappresenta grammi di soluto per 100 grammi di soluzione

Si usa soprattutto per sostanze solide e prodotti commerciali (indica il grado di purezza).

- **Esempio:**

Calcolare la % p/p di 7 g di NaCl sciolti in 370 g di acqua.

Esercizio 1

15 g di KMnO_4 sono sciolti in **500 ml** di acqua.
Calcolare la % in peso (**% p/p**) dei componenti la soluzione.
 $[d_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/ml}]$

$$\boxed{500 \text{ ml di acqua} = 500 \text{ g}}$$

$$m_{\text{soluzione}} = 15 \text{ g} + 500 \text{ g} = 515 \text{ g}$$

$$\% \text{ p/p} = \frac{15 \text{ g}_{\text{soluta}}}{515 \text{ g}_{\text{soluzione}}} \times 100 = 2,91$$

100 g di soluzione contengono 2,91 g di KMnO_4 e 97,09 g di acqua.

Calcolare quanti g di NaCl sono necessari per ottenere 215 g di soluzione acquosa all'8 %p/p di NaCl.

$$\%p/p = \frac{m_{\text{soluta}} \text{ (g)}}{m_{\text{soluzione}} \text{ (g)}} \times 100$$

$$m_{\text{soluta}} = \% \times m_{\text{soluzione}} / 100$$

$$m_{\text{NaCl}} = 8 \times 215 / 100 = 17,2 \text{ g}$$

oppure

8 g NaCl in 100 g
x g NaCl in 215 g

$$8\text{g} : 100\text{g} = x \text{ g} : 215\text{g}$$

$$X \text{ g} = (215 \times 8) / 100 = 17,2$$

METODI MISURA DELLA CONCENTRAZIONE

Percentuale in volume/volume

La quantità di soluto è espressa in unità di volume (ad esempio l) ed è rapportata in percentuale al volume della soluzione espressa nelle stesse unità di misura

$$V(\%) = (\text{ml})V_{\text{soluto}} / (\text{ml})V_{\text{soluzione}} \times 100$$

Meno usata (bevande alcoliche, grado alcolico)

METODI MISURA DELLA CONCENTRAZIONE

Percentuale peso/volume (%p/v)

Grammi soluto presenti in 100 ml di soluzione

La quantità di soluto è espressa in unità di massa (ad esempio g) ed è rapportata in percentuale al volume della soluzione espressa nelle stesse unità di misura

$$V(\%) = \frac{\text{g soluto}}{\text{ml soluzione}} \times 100$$

Molto usata in farmacologia

Calcolare la %p/v di una soluzione in cui sono stati disciolti 4 g NaCl in 25 ml di soluzione.

METODI MISURA DELLA CONCENTRAZIONE

Frazione molare (χ)

La quantità di soluto è espressa in moli ed è rapportata alla quantità di soluzione espressa come somma delle moli di tutti i componenti:

$$\chi = n_{\text{soluto}} / n_{\text{totali}}$$

Quindi la frazione molare χ rappresenta il numero di moli di soluto che corrisponde ad 1 mole di soluzione.

Frazione molare (esempio)

Una soluzione è costituita da 18 g di glucosio e 18 g di fruttosio dissolti in 1800 g di acqua.

- a) 18 g di **glucosio** (PM 180) corrispondono a **0.1 moli** dello zucchero
- b) 18 g di **fruttosio** (PM 180) corrispondono a **0.1 moli** dello zucchero
- b) 1800 g di **acqua** (PM 18) corrispondono a **100 moli** di acqua

La frazione molare del glucosio si calcola come segue:

$$\chi_{\text{glucosio}} = \frac{0.1}{0.1 + 0.1 + 100} = 0.000998$$

Frazione molare (esempio)

Una soluzione è costituita da 36 g di acqua e 64 g di metanolo

- a) 36 g di **acqua** (PM 18) corrispondono a **2 moli** di acqua
- b) 64 g di **metanolo** (PM 32) corrispondono a **2 moli** dell'alcol

La frazione molare dell'acqua si calcola come segue:

$$\chi_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{2}{2 + 2} = 0.5$$



METODI MISURA DELLA CONCENTRAZIONE

**Molarità (M) : numero di moli di soluto contenute in
1 litro di soluzione**

$$M = \frac{n^{\circ} \text{ moli}_{\text{ soluto}}}{V(\text{litri}) \text{ soluzione}}$$



Il volume della soluzione dipende dalla temperatura !!

Quindi M cambia con T

Molarità (M)

Numero di moli di soluto in 1 L di soluzione.

$$M = \frac{\text{moli soluto } (n)}{\text{L soluzione } (V)}$$

Come si calcola la mole?

$$n = \frac{g}{PM}$$

Esempio:

Calcolare la molarità di una soluzione di H_2SO_4 (PM=98) che contiene 48 gr di acido sciolti in 280 ml di soluzione.

Per soluzioni diluite, spesso si usano sottomultipli della molarità:

mM $\rightarrow 10^{-3}$ M o 0,001M

$\mu\text{M} \rightarrow 10^{-6}$ M o 0,000001 M

nM $\rightarrow 10^{-9}$ M o 0,000000001 M

Inoltre...

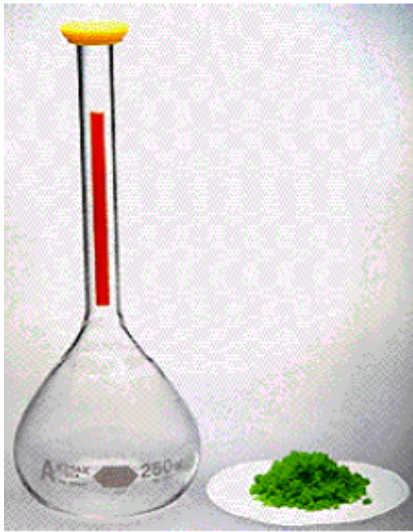
mM = mmol/litro oppure $\mu\text{mol/ml}$

μM = $\mu\text{mol/litro}$ oppure nmol/ml

nM = nmol/litro oppure pmol/ml

Esempio:

Sciogliere 5.00 g di $\text{NiCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ in acqua sufficiente per preparare 250 mL di soluzione. Calcolare la molarità.



1: Calcolare **moli di $\text{NiCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$**

$$n = g / M \text{ g/mol}$$

$$5.00 \text{ g} / 237,7 = 0,021 \text{ moli}$$

2: Calcolare la **molarità**

$$0,021 \text{ moli} / 0,25 \text{ litri} = 0,0841 \text{ M}$$

$$[\text{NiCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}] = 0,0841 \text{ M} = 84,1 \text{ mM}$$

METODI MISURA DELLA CONCENTRAZIONE

Molalita' (m)

La quantita' di soluto e' espressa in moli ed e' rapportata alla quantita' di **solvente** (non soluzione) espressa in kg :

$$m = n / m_{\text{solvente}} (\text{kg})$$

Quindi la molalita' rappresenta il numero di moli di soluto presenti in 1kg di solvente + utile della M quando la temperatura della soluzione varia

Metodi per esprimere la concentrazione di una soluzione

Metodo	Simbolo	Soluto	Soluzione
Frazione molare	χ_A	Numero moli	Moli totali
Percentuale peso/peso	% p/p	n. grammi	100 grammi
Percentuale peso/volume	% p/v	n. grammi	100 ml
Percentuale volume/volume	% v/v	n. ml	100 ml
Parti per Milione	ppm	n. mg (o n. μg)	1 litro (o 1 ml)
Molarità	M	n. moli	1 litro
Normalità	N	n. grammi equivalenti	1 litro



ESEMPI

- **Eritrocina sospensione 5%**

Preparare 130 mg. Indicare i ml di sciroppo da somministrare

- **Aciclovir sciroppo 8%**

Preparare 300mg. Indicare i ml di sciroppo da somministrare

- **Aciclin 4% sospensione**

Preparare 350 mg. Indicare i ml di sciroppo da somministrare

- **Baytril soluzione iniettabile 2,5%.**

Preparare 50mg. Indicare i ml da somministrare

METODI MISURA DELLA CONCENTRAZIONE

- Parti per milione

ppm= parti soluto/ 10^6 parti soluzione

- Parti per miliardo

ppb= parti soluto/ 10^9 parti soluzione

- Parti per mille

ppt= parti soluto/ 10^3 parti soluzione

Le parti possono essere espresse in massa o in volume

Measurement Units and Concentration Analogies

Parts Per Million (ppm)

1 milligram/kilogram (mg/kg) = 1 ppm

1 milligram/liter (mg/l) = 1 ppm

1 microgram/gram ($\mu\text{g/g}$) = 1 ppm

0.0001 % = 1 ppm

1 ppm = 1,000 ppb = 1,000,000 ppt

Parts Per Billion (ppb)

1 microgram/kilogram ($\mu\text{g/kg}$) = 1 ppb

1 microgram/liter ($\mu\text{g/l}$) = 1 ppb

1 nanogram/gram (ng/g) = 1 ppb

0.001 ppm = 1ppb = 1,000 ppt

Parts Per Trillion (ppt)

1 nanogram/kilogram (ng/kg) = 1 ppt

1 nanogram/liter (ng/l) = 1 ppt

1 picogram/gram (pg/g) = 1 ppt

- 3 mg/kg = 3 ppm
- 12mg/10kg =ppb
- 13 ppt =µg/kg
- 15 ng/kg=ppb
- 24 µg/g =ppt
- 1 ppm =ppb
- 1000ppb=ppm
- 1ppt=µg/g
- 13 ppb =ng/kg
- 13 ppm =µg/kg

- 3 mg/kg = 3 ppm
- 12mg/10kg = 1,2ppm...1200 ppb
- 13 ppt(ng/kg) = ...0,013...µg/kg
- 15 ng/kg= ...0,015..ppb
- 24 µg/g = ...24000000.....ppt
- 1 ppm = ...1000..ppb
- 1000ppb= ...1.ppm
- 1ppt= ...0,000001 µg/g
- 13 ppb = ...13000...ng/kg
- 13 ppm = ...13000...µg/kg

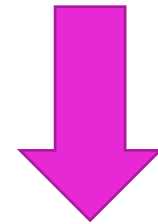
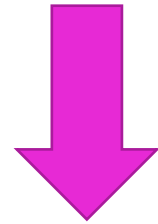
VETRERIA DA LABORATORIO



ATTREZZATURE POSSONO ESSERE DI DIVERSI MATERIALI

- Attrezzature in porcellana;
- Attrezzature metalliche, in legno, gomma;

Attrezzature in VETRO



NON
GRADUATE

GRADUATE

BEUTA (O MATRACCIO DI ERLENMEYER)



Beuta graduata



Beuta codata

Generalmente in vetro borosilicato, può essere posta su piastre riscaldanti e Becco Bunsen. La forma e il collo permettono di agitare il contenuto senza spanderlo e la rendono particolarmente adatta nei casi in cui si debba sottoporre un liquido ad ebollizione prolungata. Il becco può essere smerigliato per poterla chiudere con apposito tappo in vetro. Nel caso di becco non smerigliato si possono usare tappi in gomma o Parafilm® (pellicola di cera). Un tipo particolare di Beuta è la beuta da vuoto (o codata), provvista di attacco laterale per un tubo da vuoto, che viene utilizzata nelle filtrazioni sottovuoto.

BECHER (BECKER O BICCHIERE DI VETRO)



È un contenitore di forma cilindrica con un beccuccio, di varia capacità. Adatto a svariati usi: dalla preparazione delle soluzioni al riscaldamento. Per chiuderli si possono usare vetrini da orologio (vedi avanti) quando caldi, altrimenti Parafilm®.

Sono generalmente graduati ma non sono adatti per misurare quantità precise. Anche in plastica.

MATRACCIO



Il matraccio è un pallone a fondo piatto con collo lungo sul quale viene indicato il livello del liquido da raggiungere perché il volume corrisponda esattamente alla capacità indicata.

È un contenitore tarato con molta precisione e costituisce un vero e proprio strumento di misura: viene infatti usato per la preparazione di soluzioni a concentrazione nota (soluzioni titolate) e per diluire campioni ad un volume esatto. Possono essere chiusi con appositi tappi in vetro o in PTFE.

Il matraccio non è costruito in vetro da fuoco, non può quindi essere usato per il riscaldamento di soluzioni o liquidi di qualsiasi genere.

PALLONE



I palloni sono recipienti di forma sferica e collo cilindrico. Essi fanno generalmente parte di apparecchiature complesse adibite allo svolgimento di particolari reazioni, per la distillazione e per raccogliere sostanze allo stato gassoso, grazie alla sua forma che meglio sopporta la pressione. Il collo è dotato di un inserto smerigliato a conicità definita ed unificata, tale da potersi raccordare con altra vetreria dotata di conicità corrispondente. I palloni possono inoltre essere muniti di due o più colli, per l'inserimento di particolari strumenti quali termometri o agitatori meccanici. Il fondo dei palloni può essere tondo oppure piatto. In figura un pallone inserito in un riscaldatore-agitatore.

IMBUTO



Imbuto di vetro



imbuto per polveri



imbuto Bruckner

Gli imbuto in vetro (o plastica) per il travaso di liquido possono avere gambo lungo o corto e diverso diametro. Gli imbuto per il travaso di polveri hanno il gambo corto e largo. L'imbuto Bruckner in porcellana, con pareti cilindriche e con fondo forato viene usato per la filtrazione sotto vuoto.



PIPETTA PASTEUR



Pipetta Pasteur in vetro con tettarella plastica



Pipetta Pasteur in

Viene usata solo per prelievi necessari a prove qualitative.

PIPETTE



Pipetta graduata

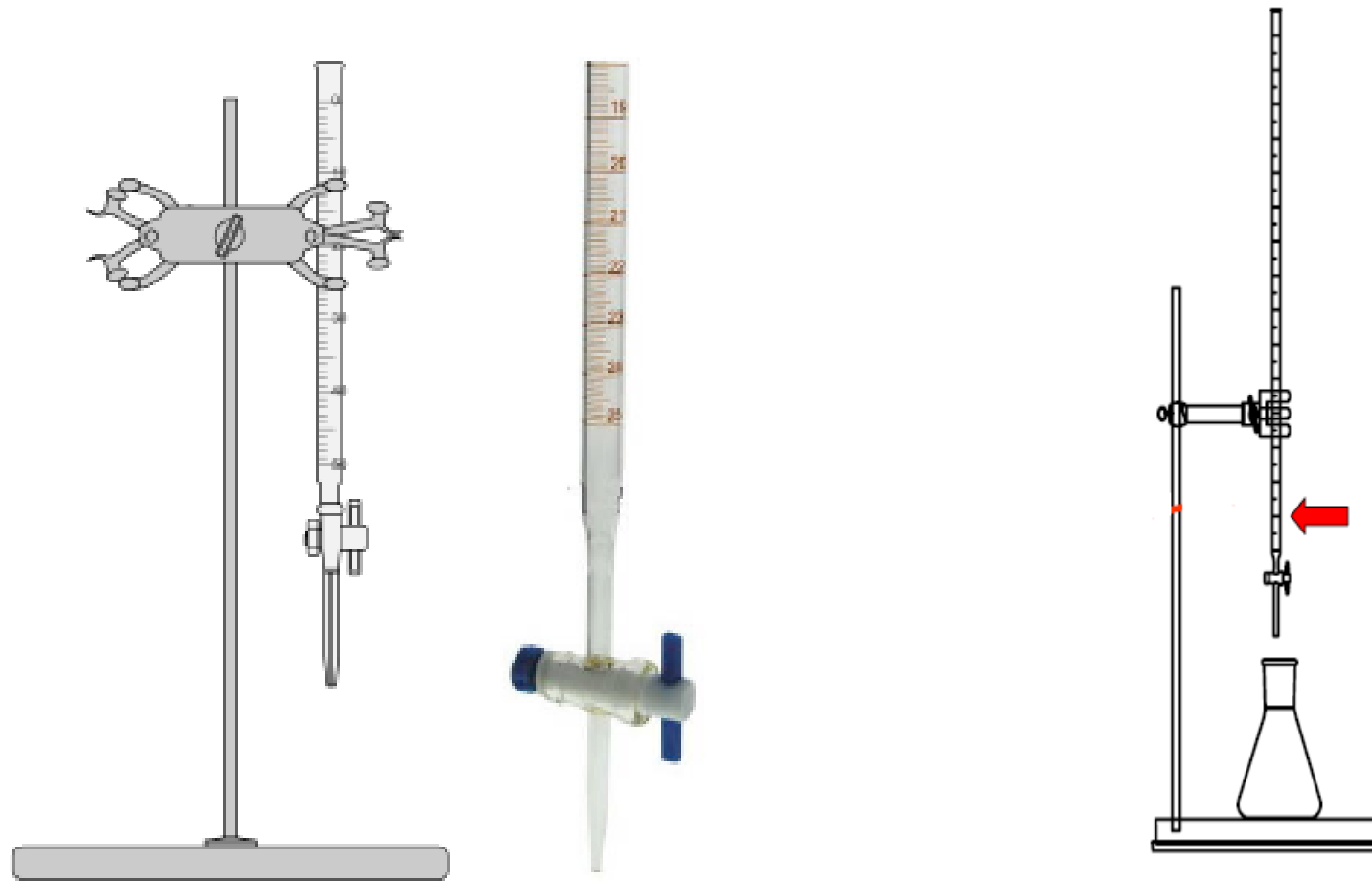
Viene usata per il prelievo e l'erogazione di volumi variabili di liquidi (Errore $\pm 0.05\%$)



Pipetta tarata

Viene usata per il prelievo e l'erogazione di volumi fissi di liquidi (errore $\pm 0.1\%$).

BURETTA DI MOHR



Viene usata per trasferire in modo accurato (errore $\pm 0.1\%$) una quantità variabile di soluzione. Dotata di un rubinetto in vetro o teflon, viene posta sul bancone da lavoro utilizzando l'apposito stativo e pinza ragno.



IMBUTO SEPARATORE

L'imbuto separatore è un contenitore in vetro di forma conica chiuso in alto tramite un tappo di vetro smerigliato e nel gambo, costituito da un tubo solitamente lungo e stretto, è munito di rubinetto.

Viene utilizzato, nelle normali attività di laboratorio, per separare liquidi non miscibili (es. acqua e olio). Versando la miscela dei due liquidi nell'imbuto separatore si ottiene la loro separazione in virtù della loro diversa densità.

Il liquido a densità maggiore viene raccolto in un altro recipiente mentre quello a densità minore rimane nell'imbuto separatore.

CILINDRO



I cilindri fanno parte della categoria degli strumenti di misura, per quanto le loro caratteristiche costruttive non consentano di ottenere gli stessi livelli di accuratezza e precisione garantite dai matracci tarati.

Essi sono disponibili in svariate capacità, e la loro scala può essere suddivisa a vari livelli di sensibilità.

UNITÀ DI MISURA DEI VOLUMI

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ L}$$

$$1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ L} = 1000 \text{ mL}$$

$$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL} = 1000 \mu\text{L}$$

LETTURA DEI VALORI DI VOLUME



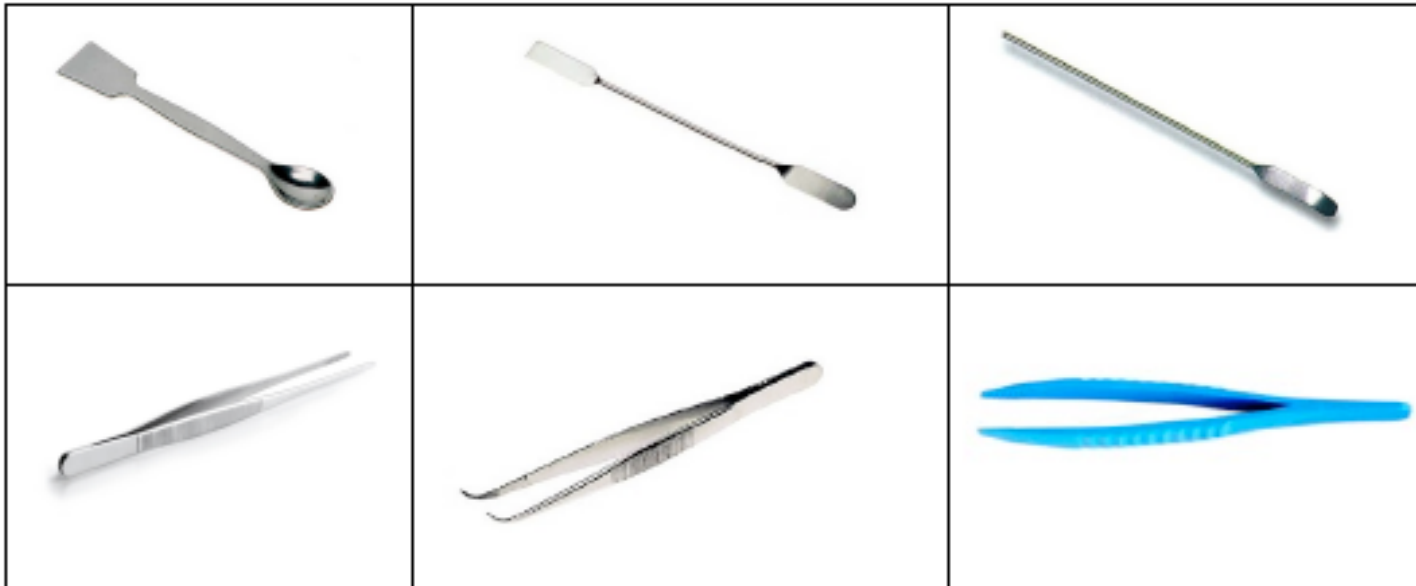
Se il menisco è curvato verso il basso (A), si deve leggere il volume nel punto più basso dello specchio del liquido. In tal caso, il punto più basso del menisco deve toccare l'angolo superiore della linea di graduazione.

Se il menisco è curvato verso l'alto (B), si deve leggere il volume nel punto più alto dello specchio del liquido. In tal caso, il punto più alto del menisco deve toccare l'angolo inferiore della linea di graduazione.

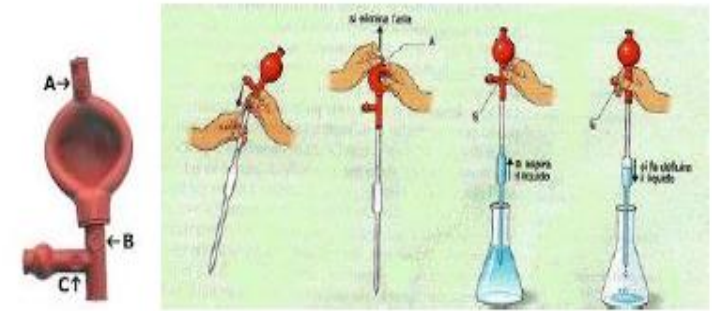


SPATOLE E PINZETTE

Generalmente in acciaio inox, ma anche in plastica, si usano per prelevare piccole quantità di reagenti solidi e per manipolare oggetti di piccole dimensioni.



SPRUZZETTA IN PLASTICA



Per l'aspirazione e la successiva erogazione del liquido viene usata insieme alle pipette la Propipetta (detta anche palla di Peleo o porcellino).

PELLICOLE SIGILLANTI



Il Parafilm® è una pellicola di cera (poliolefine e cera paraffinica) impermeabile all'acqua, semitrasparente ed elastica (potere di stiramento = 200%). Si adatta a tutte le superfici, cilindri, provette, becher sigillandoli perfettamente. Non è resistente ad alcuni solventi organici: dietilere, cloroformio, carbonio tetracloruro, benzene, toluene).
(Punto fusione = 60 °C Punto infiammabilità = 301 °C)

Il nastro in Teflon® (PTFE, vedi Appendice) viene usato per garantire la tenuta dei giunti di vetro smerigliati e metallici (ex. manometri delle bombole di gas).

MACROBILANCIA O TECNICA



Fonte: www.mt.com

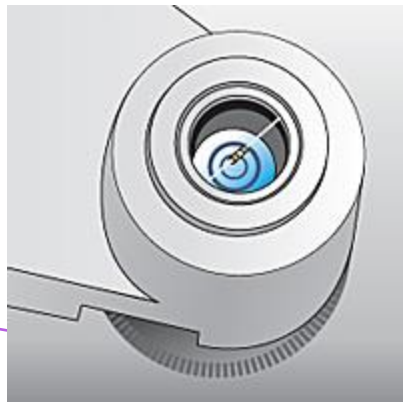
MICROBILANCIA O ANALITICA



Fonte: www.mt.com

PRECAUZIONI NELL'USO DI UNA BILANCIA ANALITICA

1. Portare “a bolla” la bilancia prima di ogni operazione di pesatura.
2. Centrare il carico sul piatto;
3. Proteggere la bilancia dalla corrosione;
4. Tenere scrupolosamente pulite la bilancia e la sua custodia;
5. Lasciare sempre che un oggetto che è stato riscaldato torni a temperatura ambiente prima di tentare di pesarlo;
6. Usare pinze o tamponi per le dita per evitare che gli oggetti prendano umidità;



Portare a bolla la bilancia vuol dire allineare la bilancia in maniera tale che la bolla d'aria si trovi al centro della livella. Le correzioni possono essere effettuate con piedini regolabili.

PULIZIA DELLA VETRERIA DI LABORATORIO

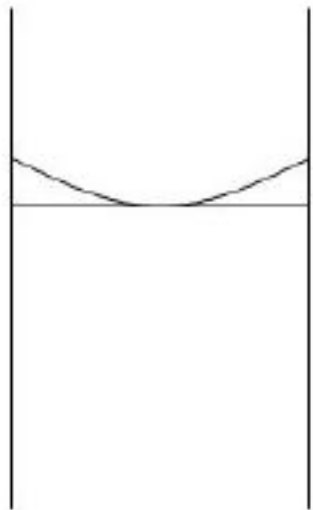
Le superfici di vetro pulite mantengono uno strato sottile uniforme, che garantiscono la fedeltà del volume contrassegnato dalle ditte sulle attrezzature volumetriche. Lo sporco e l'unto provocano l'interruzione di questo strato sottile, per cui un breve ammollo in soluzione detergente calda è normalmente sufficiente a rimuovere queste impurezze. Dopo che la vetreria è stata abbondantemente risciacquata con acqua di rubinetto, deve necessariamente essere avvinata con acqua deionizzata. Raramente è necessario asciugare il materiale volumetrico prima dell'uso, in quanto questa operazione è uno spreco di tempo oltre che una potenziale fonte di contaminazione.

COME PREPARARE UNA SOLUZIONE A CONCENTRAZIONE NOTA

- 1) Calcolare i grammi di soluto da sciogliere nella soluzione.
- 2) Pesare la polvere su una cartina e mettere la polvere pesata in un becker contenente un piccolo volume di acqua.
- 3) Mescolare fino a completa dissoluzione del soluto e trasferire in un recipiente tarato (matraccio) del volume desiderato. In sua assenza, si può usare un cilindro graduato.
- 4) Sciacquare il becker con un piccolo volume di acqua ed unire il «lavaggio» alla soluzione nel matraccio.
- 5) Portare a volume e mescolare

1

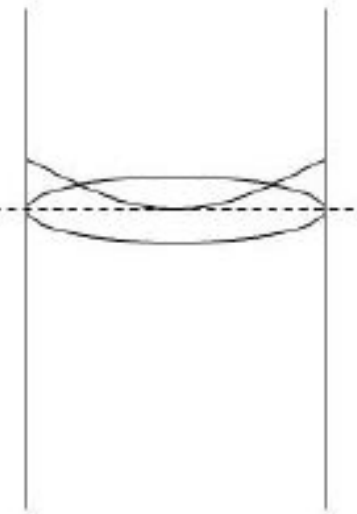
"Menisco"
tacca



Vista sul livello

2

"Menisco"
tacca

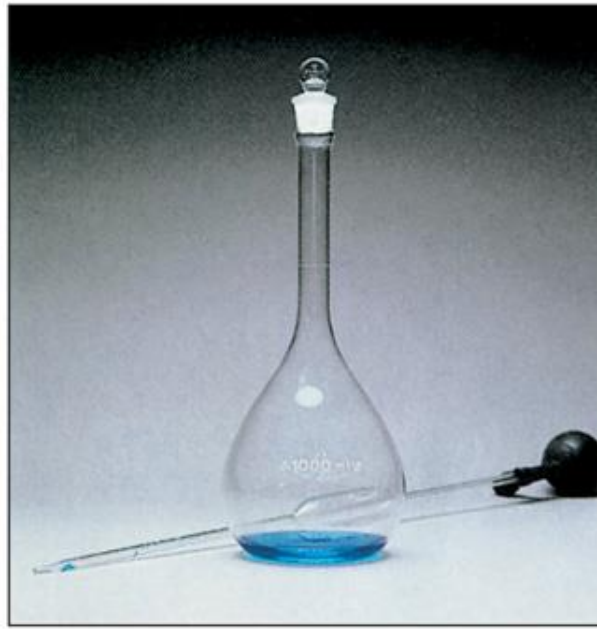


Vista leggermente dall'alto

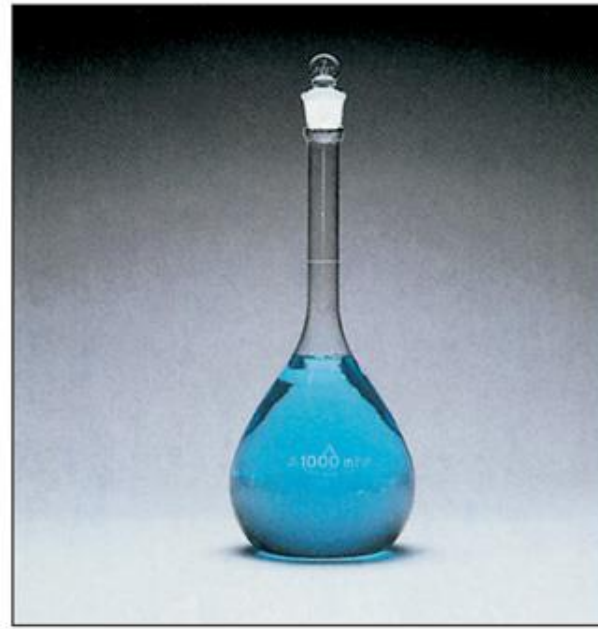
IMPORTANZA DI LEGGERE BENE

COME PREPARARE UNA SOLUZIONE A CONCENTRAZIONE NOTA PER DILUIZIONE

- 1) Si preleva con una pipetta provvista di propipetta una quantità nota della soluzione più concentrata
- 2) Si trasferisce con cautela all'interno di un matraccio tarato
- 3) Si riempie il matraccio a circa metà con l'acqua distillata e si agita in modo da omogeneizzare la soluzione.
- 4) Si porta a volume.



(a)



(b)



(c)

FIGURA 10.1

Preparazione di un litro di CuSO_4 0.100 M per diluizione. (a) Un pallone volumetrico contenente 50.0 mL di CuSO_4 2.00 M che erano stati accuratamente misurati usando una pipetta. (b) È stata aggiunta acqua fin sotto il segno di livello inciso nel pallone. (c) Infine, si aggiunge con attenzione acqua per portare il livello esattamente al segno sul collo del pallone corrispondente a 1.00 L. (Marna G. Clarke)

LA CONCENTRAZIONE DELLE SOLUZIONI

La concentrazione serve a valutare il rapporto tra il soluto ed il solvente, e possiamo valutare unità di misura diverse in base alle diverse concentrazioni.

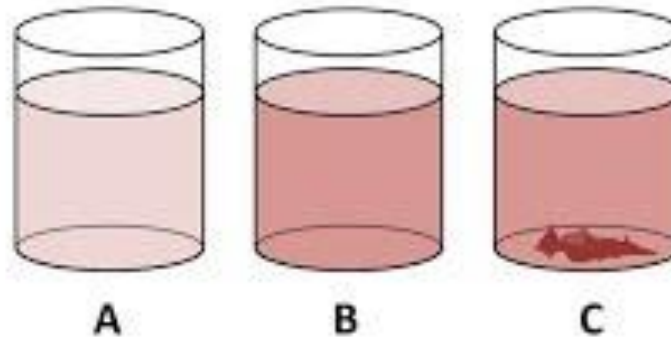
LA DILUIZIONE:

Nella Diluizione non cambia la quantità di moli del soluto, ma la loro dispersione nel volume del Solvente che invece aumenta.



AGGIUNTA SOLUTO

Cambia la concentrazione del soluto ma non il volume del Solvente.



*VARIABILITÀ
NEL
VOLUME*

LE DILUIZIONI

Soluzione a concentrazione nota → soluzione a
concentrazione minore

Soluzione1 a concentrazione M_1 , volume V_1 → soluzione2 a concentrazione M_2 ($M_2 < M_1$) e V_2 , tra le due soluzioni esiste la relazione:

$$V_1 M_1 = V_2 M_2$$

La molarità M di una soluzione di densità d (g/ml) in cui $m\%$ è la percentuale in peso del generico soluto B di peso molare PM_B si ricava dalla seguente relazione:

$$M = \frac{m\% \cdot d}{PM_B} \cdot 10$$

DILUIZIONI

- Consiste nella diminuzione della concentrazione di soluto trasferendone un piccolo volume in uno maggiore di solvente.
- Quello che cambia sono la concentrazione di soluto ed il volume, **la quantità di soluto non varia!!!**

$$C1*V1=C2*V2$$

ESEMPIO

- Ad esempio, vogliamo ottenere 100 ml di una soluzione 50 mM a partire da una soluzione stock 1M. Quanto stock dobbiamo usare?
- $C_i = 1M = 1000 \text{ mM}$,
- $C_f = 50 \text{ mM}$
- $V_f = 100 \text{ ml}$

$$\text{Il } V_i = V_f * C_f / C_i = 100 * 50 / 1000 = 5 \text{ ml}$$

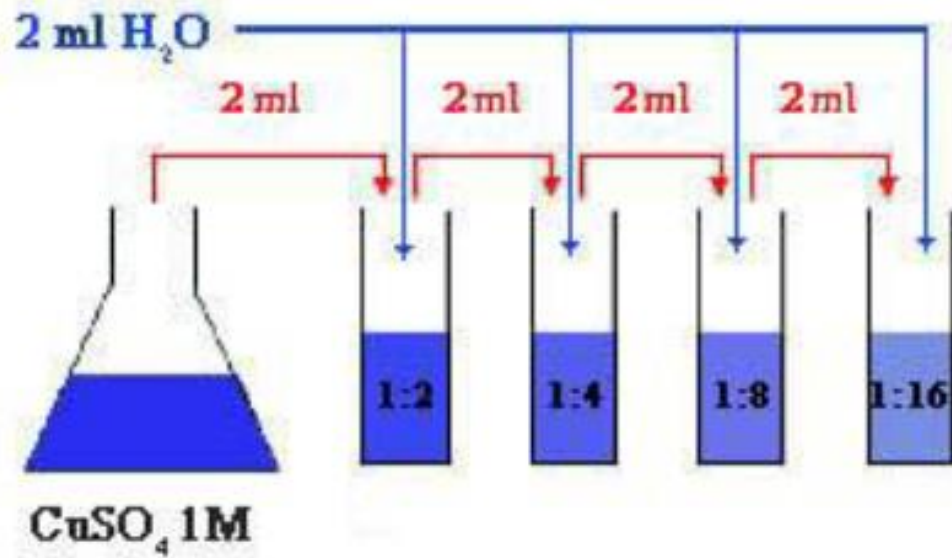
Dovremo quindi prendere 5 ml di stock e portarli a 100 ml di volume finale aggiungendo 95 ml di H₂O

DILUIZIONI SERIALI O SCALARI

Metodo utilizzato per analizzare rapidamente un intervallo di concentrazioni molto ampio.

- Come si procede?
- 1) Si prende un volume di campione concentrato (S1) e lo si meschia ad un volume noto di diluente in base al fattore di diluizione desiderato (es. F.D. = 2, V diluente = 0,5 ml, V campione = 0,5 ml) → S2.
- 2) Si preleva sempre lo stesso volume di campione (0,5 ml) dalla S2 e lo si meschia con lo stesso volume di diluente (0,5 ml) → S3.... E così via.

Diluizione scalare in ragione 2 del CuSO_4 1M



Diluizione scalare in ragione 10 del CuSO_4 1M

