

Politecnico di Milano, Dipartimento di Chimica

CORSO DI CHIMICA II

Prof. Attilio CITTERIO

SPERIMENTAZIONI

DI

CHIMICA

A.A. 2018/2019

Introduzione

Per molti di voi l'attività di laboratorio costituisce una esperienza nuova. Raccogliere dati sperimentali, dedurre conclusioni logiche e proporre su queste basi soluzioni a problemi complessi è parte integrante della professionalità di ogni ingegnere. Le sperimentazioni condotte in laboratorio costituiscono il modo più diretto per familiarizzarsi con i concetti della chimica ed abituarsi a risolvere problemi pratici in questo ambito. Per rendere il più possibile proficuo questo breve impegno sperimentale è indispensabile, utilizzando al meglio le conoscenze teoriche ed interpretative accumulate nei corsi di fisica, chimica, matematica ed informatica e consultando il personale presente in laboratorio, seguire con la massima concentrazione e consapevolezza le istruzioni fornite nelle *tracce delle esperienze (che devono pertanto essere lette e comprese nei dettagli prima dell'ingresso in laboratorio)*.

Nello svolgimento delle sperimentazioni è bene tenere presente che :

- a) E' comune incontrare in laboratorio difficoltà sperimentali che richiedono attenzione e pazienza per essere superate.
- b) Le connessioni tra teoria e sperimentazione non sono di norma immediate e richiedono adeguato esercizio per essere efficaci.
- c) Nel corso degli studi sono limitate le occasioni di verifiche pratiche ed è quindi importante fare tesoro delle esperienze offerte.
- d) Molti aspetti delle sperimentazioni proposte costituiscono la premessa per corsi successivi per cui è importante comprendere ed assimilare la maggior parte dei dettagli presenti.
- e) Il tempo assegnato per ogni sperimentazioni (4 ore) è sufficiente al completamento delle stesse purché siano chiare le operazioni da compiere, la loro sequenza e si sia già predisposto un canovaccio scritto (predisporre un quaderno allo scopo!) per la raccolta dei dati sperimentali e, al limite, per la loro elaborazione.

Gli esperimenti condotti saranno di due tipi:

1. *Qualitativi* – per determinare la natura dei processi, che sono spesso inattesi e talvolta imprevedibili.
2. *Quantitativi* – per determinare l'entità di variazioni misurabili di massa, volume, temperatura, ecc., inclusa la velocità di tali variazioni in processi di cui sono già noti dei dati qualitativi.

Al termine delle esperienze (o nei giorni immediatamente successivi) deve essere stilato da ogni studente (o a coppie se così previsto) una relazione (possibilmente scritta al computer, utilizzando le attrezzature a disposizione nell'aula attrezzata MA4). Tale relazione deve essere concisa ma esauriente nei dettagli osservati; deve contenere le stechiometrie di tutte le reazioni acido-base, redox, di precipitazione e di complessazione effettuate nonché le basi termodinamiche e cinetiche del loro decorso e le eventuali interpretazioni meccanicistiche. Evitare di ripetere quanto riportato nella traccia fornita ed utilizzare, ove fornite, gli schemi di relazione suggeriti.

Dato l'elevato numero di reazioni e composti presi in esame è opportuna in fase di predisposizione dell'esperienza e stesura delle relazioni) la consultazione dei testi consigliati per il corso e, talvolta, il ricorso a testi specialistici presenti in biblioteca.

Le relazioni scritte costituiscono parte integrante dell'esame finale e devono essere presentate all'atto dello stesso per la relativa discussione.

Sicurezza nelle attività di Laboratorio e Principali Istruzioni

**SICUREZZA DI
LABORATORIO**

Per persone che lo affrontano per la prima volta il laboratorio è un luogo potenzialmente pericoloso. Bisogna perciò conoscere i principali rischi e le principali norme di sicurezza e prevenzione per evitare incidenti a se e ad altri. In generale, se vengono adottate precauzioni opportune e sono ben chiare le tecniche da utilizzare, il laboratorio non è molto più pericoloso di una normale aula. E' pertanto essenziale che ogni studente sia ben consapevole delle attività che va a svolgere in laboratorio, avendo letto preventivamente la traccia scritta della sperimentazione e focalizzato i possibili momento di pericolo conseguenti alla sperimentazione.

Si segnalano le seguenti norme minime di sicurezza:

1. Mettere sempre gli occhiali in dotazione quando si è in laboratorio (*non è consentito operare in laboratorio in loro assenza!*). Bisogna infatti prevenire eventuali inattesi spruzzi di soluzioni, schegge di vetro o altri solidi. In laboratorio sono predisposti dei lavaocchi (a fontanella, gialli) per un immediato intervento nel caso di spruzzi di composti chimici. Localizzare quelli più vicini e fare attenzione alla leva laterale che premuta attiva l'erogazione di due getti d'acqua verso l'alto.
2. In laboratorio è tassativamente proibito mangiare, bere e fumare.
3. Sono in dotazione delle cassette contenente medicinali e materiale di primo intervento. Localizzare quelle più vicine al posto assegnato.
4. Ricordatevi che tutti i composti chimici sono pericolosi e spesso caustici o tossici. Vanno pertanto trattati con le cautele del caso, seguendo le indicazioni degli addetti di laboratorio. Nelle sperimentazioni sono comunque evitati i composti più tossici.
5. Se dei composti chimici vengono a contatto con la pelle o gli occhi, lavarsi immediatamente con molta acqua e chiedere l'aiuto degli addetti di laboratorio.
6. Non annusare i composti chimici o i vapori che si liberano dalle soluzioni.
7. Tutte le reazioni che producono prodotti irritanti per la pelle, pericolosi o di sgradevole odore devono essere effettuate sotto cappa. Le cappe sono dispositivi che prelevano l'aria dall'ambiente del laboratorio e la portano all'esterno dopo opportuno trattamento, impedendo il contatto degli operatori con i vapori. Durante l'uso il vetro frontale di schermo deve essere abbassato il più possibile, compatibilmente con le operazioni che si eseguono. Per evitare inquinamenti verso l'esterno tutte le sperimentazioni saranno condotte su scale molto limitate. I reagenti che emanano fumi tossici (acidi, ecc.) sono stoccati sotto opportune cappe o in armadi aspirati.
8. Sono a disposizione su carta o computer le schede di pericolosità di tutti i composti manipolati nelle varie esperienze con i relativi suggerimenti per il pronto intervento in caso di necessità. Ne è obbligatoria la consultazione se non si conoscono le proprietà dei composti trattati.

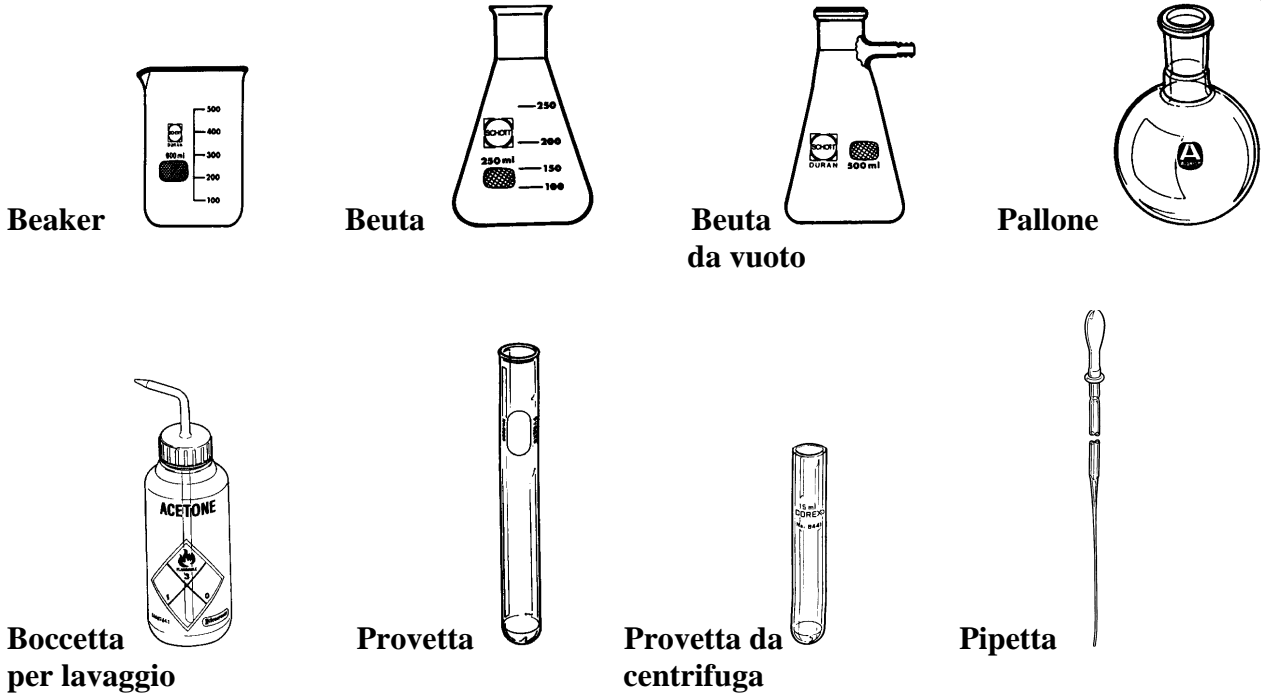
ISTRUZIONI FONDAMENTALI PER LE ATTIVITA' DI LABORATORIO

9. Non riscaldare mai recipienti chiusi contenenti liquidi. Non orientare mai i recipienti che state scaldando verso se stessi o altre persone vicine per evitare di essere eventualmente spruzzati.
10. Non eseguire mai esperimenti non autorizzati.
11. Se si dovesse rompere della vetreria, pulire immediatamente in modo che non rimangano in giro schegge di vetro.
12. Mettere sempre gli acidi e le basi in acqua e non viceversa. L'idratazione di queste specie è spesso molto esotermica e provoca l'ebollizione della soluzione.
13. Non strofinare gli occhi se non dopo aver lavato le mani con acqua e sapone.
14. **SEGNALATE SUBITO AGLI ADDETTI DI LABORATORIO QUALSIASI INCIDENTE AVVENUTO.**
15. La maggior parte dei composti organici (tra cui dei comuni solventi, quali acetone, etanolo, ecc.) sono infiammabili. Non si devono impiegare nei pressi di fiamme libere. In generale evitare di usare i bunsen per riscaldare, preferire le piastre.
16. Localizzare gli estintori più vicini, ma in caso di necessità richiedere l'intervento degli addetti di laboratorio.
17. Rispettare le precauzioni specifiche suggerite in ogni esperimento.

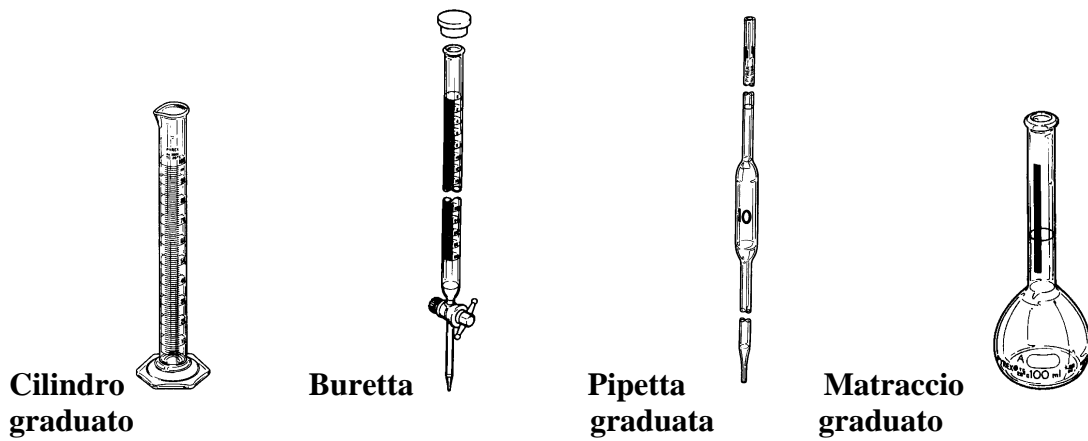
1. Leggere le istruzioni *prima* di entrare in laboratorio.
2. Lavorare secondo le modalità indicate, singolarmente o a gruppi.
3. Riportare singolarmente i risultati ottenuti direttamente in laboratorio su fogli o quaderni appositamente predisposti. **NON RICOPIARE MAI DA FOGLI SPARSI.**
4. Lavorare mantenendo una buona concentrazione per evitare incidenti.
5. Disporre i reagenti in eccesso seguendo le istruzioni. **NON RIMETTERE MAI I REAGENTI PRELEVATI NELLE BOTTIGLIE ORIGINALI. NON SCAMBIARE LE PIPETTE DI PRELIEVO FRA DIVERSE SOLUZIONI.**
6. Non mettere i tappi delle bottiglie dei reagenti sul tavolo; tenerli in mano. Gli addetti di laboratorio vi faranno vedere come farlo. Rimettere il tappo sulla bottiglia che avete aperto e non su di un'altra.
7. Lasciare le bottiglie dei reagenti sul ripiano e quelle di acidi e basi sotto cappa.
8. Usare le quantità di reagenti strettamente richieste; evitare gli sprechi.
9. Usare sempre acqua distillata a meno che non vi venga segnalato diversamente.
10. Alla fine delle esperienze, i prodotti solidi, le acque e le miscele di reazione *devono essere collocate negli appositi contenitori* per lo smaltimento autorizzato, secondo le modalità segnalate dagli addetti al laboratorio. Molti metalli e composti chimici organici ed inorganici costituiscono potenti inquinanti e devono essere smaltiti secondo apposite procedure previste dalle normative di legge.
11. Tenere puliti gli armadietti ed il posto di lavoro sul banco e sotto cappa.
12. Non scambiare materiale con i vicini. Se si rompe della vetreria o se occorrono altre attrezzature, richiederle agli addetti di laboratorio. Tenere ben presente che le attrezzature di laboratorio sono costose, evitare quindi sprechi e disattenzioni.
13. Quando si effettuano pesate, non appoggiare i prodotti chimici direttamente sulla bilancia e pulire sempre la bilancia e la zona circostante nel caso di versamenti.
14. Non pesate oggetti caldi o tiepidi. Gli oggetti devono essere a temperatura ambiente.
15. Non appoggiare oggetti caldi sul banco. Disporli su reticelle o lastre resistenti al calore.

Principali attrezzature di laboratorio (nomi d'uso e impiego)

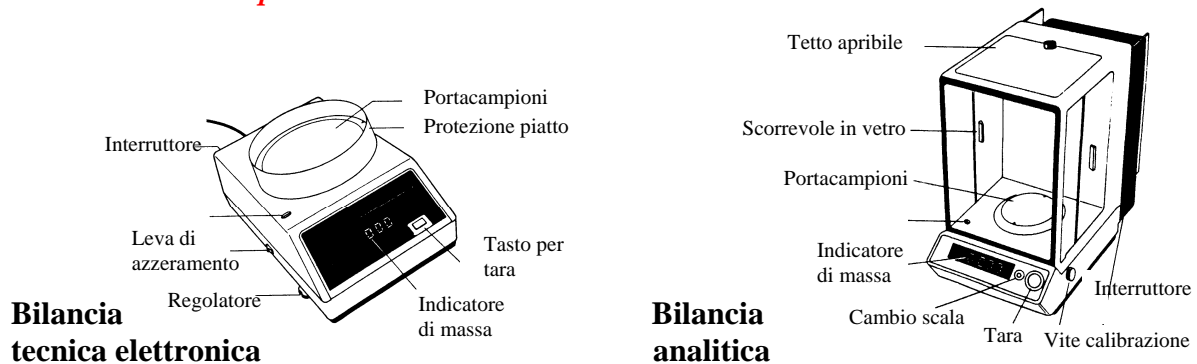
Contenitori per liquidi



Strumenti di misura per liquidi



Strumenti di misura per solidi



Attrezzature varie

