

# **Le 118 PERLE**

## **del LABORATORIO DI CHIMICA PER SCIENZE BIOLOGICHE E STB**

**Agg. 18.02.20**

Non è facile raccontare ciò che accade in laboratorio. Si tratta di appunti schematici raccolti in oltre 25 anni di insegnamento di laboratorio scritti per me che, mentre li leggo, ricordo la scena e il sentimenti contrastanti che provavo, misti tra il divertito e il depresso: ma perché e per chi ho fatto tanta fatica? Di chi è la colpa se qualche studente non ha capito? Sono stato poco chiaro o è lui distratto? Perché il comportamento di taluni è così lontano dalla logica comune? Lavorare in un lab è tanto diverso che lavorare da un'altra parte?

Gli appunti vanno pertanto letti immaginando di trovarsi in laboratorio e di assistere a tale scena.

Ciò che è scritto risulta più significativo se si considera che gli studenti hanno fatto ciò che è riportato nonostante la lezione che faccio sempre immediatamente prima di ogni esercitazione in cui vengono spiegate, con particolare dettaglio, tutte le azioni da fare e da non fare, passo dopo passo e che deriva dalla mia lunga esperienza di docente di laboratorio per i biologi. Agli studenti inoltre viene fornito con largo anticipo il protocollo per ogni esperienza in cui sono descritte in dettaglio ogni azione e reazione. Ma tutti li leggono?

Alcuni casi sono palesi, ovvero capibili da tutti, altri sono molto tecnici, cioè li possono capire solo quanti frequentano un laboratorio di chimica da un po' di tempo.

Chi ritiene che sia una perdita di tempo ripetere dettagliatamente il protocollo delle esperienze tutti assieme prima di iniziare la parte pratica ricordi che solo circa metà degli iscritti frequenta le lezioni teoriche, mentre tutti vengono in laboratorio dove si raccolgono le firme dei frequentanti. Per motivi di sicurezza e di praticità è meglio ripetere che andare incontro a possibili incidenti. Quello che qui è scritto è accaduto principalmente a studenti che non frequentavano le lezioni teoriche.

Da leggere con attenzione critica pensando: "Dov'è l'errore? Io l'avrei fatto?"

Posso concludere scherzosamente che **"Ho visto cose che voi umani non potreste immaginare ..."** dal monologo del replicante Roy Batty nel film Blade Runner del regista Ridley Scott del 1982"

### **PERLE IN LABORATORIO**

1) Titolare KOH con HCl e poi usare la miscela salina ottenuta e raccolta in un becher per riempire la buretta e titolare con questa l'aceto.

2) Prelevare 1 ml con pipetta da 10 ml a **doppia tacca** usando il righello per valutare il volume e anche chiedere un pennarello per segnare le nuove tacche aggiunte. (Dopo una lezione sull'accuratezza e precisione delle di pipette non sai se ridere o deprimerti)

3) Titolare con la buretta andando oltre la fine delle tacche e poi aggiungere acqua con un cilindro graduato per portare a livello e valutare così i mL usati.

(Questo dopo una lezione sulla precisione e le classi dei recipienti volumetrici)

- 4) Prelevare parte di soluzione da un matraccio e poi rabboccarlo con acqua affermando che “tanto aggiungendo acqua non cambia il numero di moli e quindi non cambia la concentrazione.”
- 5) Riempire una buretta usando una pipetta tarata per "poterla riempire con un volume noto di soluzione"
- 6) Riempire una buretta usando un'altra buretta per "poterla riempire con un volume noto di soluzione" (teoria della buretta continua)
- 7) Dispensare con una pipetta il liquido tra l'ultima tacca e la punta e affermare con certezza che corrisponde a 1 ml.
- 8) Nel calcolo del V da prelevare da una soluz. madre per fare una diluizione, trovare un risultato > del V del matraccio della soluz. da preparare. (riempire con 300 mL un matraccio da 100).
- 9) Rilevare il volume di HCl usato per titolare dalle tacche del becher e non dalla buretta e cercare di apprezzare i mL da queste misurando con un righello.
- 10) Far reagire Mg con HCl e voler bruciare il metallo sciolto nella soluzione.
- 11) Usare il rovescio della lastrina per TLC.
- 12) Usare per far la TLC i foglietti di polistirolo che servono normalmente per tenerli separati nelle scatole.
- 13) Prendere una soluzione di EDTA già pronta a titolo noto (preparata da me), metterla in un matraccio tarato da 100 ml e quindi da questo travasarla in una buretta: questo “perché nelle dispense è scritto di preparare 100 ml di soluzione”.
- 14) Grattare l'**esterno** del recipiente per facilitare la precipitazione dei cristalli.
- 15) Dopo aver titolato con gran fatica, dimenticarsi di leggere i volumi iniziale e finale sulla buretta. “Non pensavamo che servisse far calcoli, ma solo per provare un pò” (commento di Paolo sulle due studentesse: “Tuto el cervel ghe xe andà nele tete”)
- 16) Ottenere un risultato esatto dopo aver fatto una serie di errori bestiali nelle titolazioni, ma che si sono incredibilmente compensati.
- 17) Svinare la beuta con la soluzione da titolare. (Svinare con HCl e poi titolare con NaOH)
- 18) Prendere una bacchettina di vetro ed asserire: “Questa non e' una pipetta, vero, dato che non ha attaccata la tettarella ?” Sempre lo stesso studente “però potrebbe essere un cilindro”
- 19) Titolare una soluz. di KOH con un'altra soluzione di KOH.
- 20) Mettere un foglio di carta bianca sotto il piatto del supporto invece che sotto la beuta da titolazione.
- 21) Ottenere 6 g di caffeina partendo da 5 g di foglie di tè (non ha sottratto la tara).
- 22) Titolare con l'elettrodo a vetro senza togliere la provetta che lo protegge. Questo accade regolarmente ogni anno.
- 23) Nella determinazione della durezza dell'acqua titolare l'acqua con acqua.
- 24) Usare acqua di rubinetto per preparare la soluzione standard di EDTA.
- 25) Una studentessa, dopo aver fatto già 4 volte la filtrazione ed aver a disposizione tutto l'occorrente su banco, filtra tenendo con le mani il filtro a pieghe. Avvertita, mette il filtro nell'imbuto che però sostiene con le mani. Nel

frattempo il solvente (cloroformio) le scioglie la lacca che tiene incollate le unghie finte.

26) Dopo aver spiegato esaurientemente il funzionamento dell'agitatore magnetico uno studente asserisce "Lo scioglimento avviene grazie alle onde magnetiche che fanno agitare la soluzione".

27) Estrazione della caffeina sciolta in cloruro di metilene: secondo una studentessa il cloruro di metilene sta nel bagnomaria del rotavapor.

28) Nel calcolo del n° di equivalenti applicare  $N \times V$  cercando di valutare  $V$  per un solido.

29) Trovare 21 g di peso per 5 pastiglie di NaOH (non ha sottratto la tara).

30) Nella titolazione di HCl con NaOH confondere il titolo della soluzione con il pH al punto di titolazione.

31) Nella titolazione di HCl calcolare la concentrazione come  $10^{-\text{pH}}$  del punto di titolazione.

32) Nella determinazione della % di impurezze presenti in NaOH trovare un valore negativo.

33) Nella determinazione della % di impurezze presenti in NaOH trovare il 300%.

34) Per pesare usare il vetrino d'orologio al contrario. Commento simpatico di uno studente: "Non è colpa mia, il vetrino è difettoso"

35) Titolare EDTA con EDTA.

36) Portare a volume la buretta capovolgendola per far uscire il liquido da sopra.

37) Ingrassare la parte esterna del collo femmina del pallone di reazione in vetro e poi ingrassare anche parte del pallone.

38) Premere la valvola superiore della propipetta ed aspettare che si sgonfi da sola.

39) Infilare la pipetta nella propipetta dalla parte della punta.

40) Infilare sulla pipetta volumetrica una tettarella al posto della propipetta.

41) Nella filtrazione per depressione, invece che collegare la beuta codata con la pompa a vuoto, collegarla con il rubinetto dell'acqua: per la pressione l'imbuto di Büchner viene schizzato via. "Scusi prof. ma ha detto lei di fare così!!!"

42) Fare un filtro a pieghe, tagliarlo per farlo stare nell'imbuto, buttare la parte centrale e cercare di adoperare la corona col buco centrale che resta per filtrare. "Come mai passa tutto lo stesso anche se ho filtrato come ha detto lei?"

43) Allo studente viene suggerito di rabboccare la buretta col contenuto del matraccio, invece prima rabbocca il contenuto del matraccio con acqua distillata e poi usa la soluzione ottenuta per rabboccare la buretta.

44) Usare la pipetta nel tratto tra l'ultima tacca e la punta e affermare di aver aggiunto 50 mL.

45) Leggere i mL sulla buretta usando la scala al contrario (50 - mL adoperati).

46) Mettere nei calcoli del titolo il valore finale letto sulla buretta e non la differenza  $V_f - V_i$ . Meravigliarsi poi che 2 diverse misure danno 2 diversi risultati.

47) Nonostante gli avvisi, uno studente tappa e agita con violenza un pallone da reazione in vetro contenente una soluzione bollente in cui si sviluppava  $\text{SO}_2$ . Il

pallone è esploso ma per fortuna senza conseguenze perché era sotto la cappa e lo studente indossava correttamente i DPI.

48) Nonostante gli avvisi, una studentessa tappa, agita con violenza è soprattutto non sfiata un imbuto estrattore di Squibb in vetro in cui era presente tè molto concentrato bollente. (estrazione della caffeina) L'imbuto è esploso ma per fortuna senza conseguenze se non il per il camice intensamente colorato per sempre di marrone.

49) Per preparare una soluzione a concentrazione molare nota, prima riempire il matraccio tarato fino alla tacca con acqua e poi aggiungervi il soluto (questo più volte, anche nel 2018).

50) Acqua demonizzata al posto di acqua deionizzata.

51) Uno studente triestino: "Ciò, professor, la sa che le sue lezioni sulla sicurezza le me se piasude un casin?"

52) Uno studente di Gradisca: "Questo laboratorio me piasona, xe tanton bel !!!"

53) "Lei non ha detto che non si può giocare a carte in laboratorio".

54) "Lei è veramente un santo per sopportare i miei sbagli".

55) Uno studente: "Non mi interessa molto quello che facciamo qui in laboratorio, tanto farò medicina".

56) Una studentessa "Io non lavo queste cose sporche, a casa non lavo neanche i piatti, lo fanno sempre mia mamma o mia sorella".

57) Il pH-metro è costituito da un voltmetro magnetico...

58) Mg brucia se esposto alla luce bianca...

59) Prelevando alcuni mL di soluzione da un matraccio cambia la concentrazione del residuo. (questo significherebbe che quando si beve il caffè il sapore cambierebbe fino a diventare acqua pura all'ultimo sorso)

60) "HI e HIO<sub>3</sub> sono la stessa sostanza, sempre di iodio si tratta".

61) "Non trovo la scatola con la cartina indicatrice bagnata?".

62) "Se si dimentica la lastrina per TLC dentro al becher, il liquido dopo un po' ridiscende giù".

63) "Nella suddivisione dello spettro elettromagnetico in senso crescente di energia, dopo i raggi X ci sono i raggi Y".

64) "Nell'imbuto gocciolatore il tubo laterale (compensatore di pressione) serve per tenere bene in mano l'apparecchiatura".

65) "Ma il volume tra il rubinetto e la punta della buretta è conteggiato nella misura?"

66) "Le facce di un cubo sono 8 !!!"

67) Mi "spacca" aspettare il professor Tavagnacco per le spiegazioni.

68) Quanto fa 1:2 ? "Ahh, non lo so, non ho con me la calcolatrice".

69) "La buretta serve per trasferire solidi: metto la polvere di KMnO<sub>4</sub> nella buretta e la faccio cadere nel becher."

70) Quanto fa  $0.1 \times 100/10$  ? "0100 (zerocento)"

71) "Se la bombola prende un urto **parte**".

72) "Senta, capo come la devo chiamare ? Chiamami professore !! Ah scusi non ci avevo pensato". (lo stesso studente che voleva giocare a carte)

- 73) Pallone **d'areazione** al posto di pallone **da reazione**
- 74) Uno studente si alza in piedi adirato: "Non è tollerabile che ci obblighiate a fare i calcoli a mano" (C'era da fare 10/0,2)
- 75) "Nella ricetta è scritto aggiungere un filo di acido. Scusi dove posso trovare il filo ? Pensavo fosse un'attrezzatura comune di laboratorio".
- 76)  $A = \varepsilon cd$ :  $\varepsilon$  è il coeff. di esplosione nucleare (invece che coefficiente di estinzione molare).
- 77)  $c = \lambda v$ :  $c$  è la concentrazione.
- 78)  $E = mc^2$ : cos'è  $c$  ? "Boh, non mi sono mai posto questo problema !"
- 79) Esempio di reazione redox:  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  (è una classica reazione acido-base)
- 80) L'imbuto per filtrare di Bacher (sarebbe Büchner ma in inglese la u si legge a)
- 81) "1000 x 1.7 = 1007, 1000,7, 0.001007, boh non lo so, me lo dica lei, la matematica non è per me."
- 82) Studentessa: "Non so il nome di  $\text{NH}_3$ ": Io "Signorina cosa dice al suo fidanzato ? Io ti..., io ti..." (avrebbe dovuto rispondere ti amo, da cui ammoniaca) invece risponde "Io ti bacio".
- 83) NaOH idrogeno di sodio
- 84)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  tetridrogeno clorato di azoto
- 85) La soluzione è intorpidita (invece di torbida)
- 86)  $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_2^- + \text{H}^+$
- 87) Al posto di "matraccio tarato" - "**misurino**" e "**ampollina**".
- 88) Formula dell'acido solforico SOH
- 89) MM per  $\text{H}_2\text{SO}_4 = 7$
- 90) Al posto di tettarella: **cappuccetto aspiratore**
- 91) N di Avogadro:  $6.022 \times 10^{-23}$  (è frequente il problema di dimenticarsi il segno dell'esponente)
- 92) " $\text{HNO}_3$  è fortemente basico !"
- 93) "Lo Zn industrialmente serve soprattutto per fare le **bare**".
- 94) "In caso di schizzo di base negli occhi, sciacquare con soluzione diluita di  $\text{H}_2\text{SO}_4$ "
- 95) "In caso di schizzo di base negli occhi, bere una soluzione diluita di  $\text{H}_2\text{SO}_4$ "
- 96) "Lo spruzzino misuratore"
- 97) Il **fiocinato di ferro**, al posto di **tiocianato di ferro**.
- 98) Formula del magnesio metallico: MgMet
- 99) Formula del nitrato d'ammonio: NitrAm
- 100) Lo studente deve mescolare la soluzione nel matraccio: io dico "Lo giri per mescolare bene" e lui lo ruota senza capovolgerlo. La Prof. Dreos giustamente commenta "Dovevi dire lo capovolga"
- 101) "Si mette la soluzione sotto cappa aspirante perché si produce  $\text{SO}_2$ ". "Scusi prof. ma perché se la tengo fuori dalla cappa non si forma  $\text{SO}_2$ ?"
- 102) Domanda sulle proprietà colligative: "Cosa succede se si esercita una certa pressione sul ghiaccio, perché si scivola?" Risposta "Perché il ghiaccio si frantuma"

103) Domanda sulle soluzioni tampone: “Come si fa per avere una soluzione contenente ioni acetato?” Risposta “Si compra una bottiglia di ioni acetato”

104) L'indicatore rosso-metile assume in condizioni basiche il color **giallo urina**.

105) Alcuni studenti nelle relazioni danno un nome proprio alla loro buretta, uno la chiama “Marta”. (Dovuto al mio errore d'aver citato il film Full Metal Jacket in cui ogni soldato deve dare un nome al proprio fucile)

106) Nella preparazione di una soluzione per diluizione da una soluzione-madre tramite prelievo con una pipetta volumetrica, è necessario prima svinare un becher e successivamente con la soluzione contenuta in questo svinare la pipetta.

Alcuni studenti hanno svinato il becher ma non la pipetta che hanno introdotto sporca dentro alla soluzione-madre: alla domanda “Allora a cosa serve svinare il becher se poi non viene usato?” la risposta è stata “Infatti ce lo chiedevamo anche noi” (questo dopo averglielo spiegato e mostrato, video compreso).

107) Nella preparazione di una soluzione per diluizione da una soluzione-madre, lo studente doveva prelevare 20 mL con una pipetta volumetrica, metterli in un matraccio tarato da 100 mL e portare a livello con acqua. Ha correttamente prelevato i 20 mL e li ha aggiunti nel matraccio tarato ma poi ha pensato di portare a livello continuando ad aggiungere la soluzione madre e non l'acqua.

108) Lo studente doveva decantare 2 x con 100 mL di acqua in totale. Aggiunge invece 100 mL, agita con la bacchetta e poi aggiunge nuovamente 100 mL senza decantare. Gli ho fatto notare come funziona il risciacquo nella lavatrice.

109) Lo studente, dopo aver già preparato 3 o 4 soluzioni e quindi aver maturato esperienza, all'ultima esperienza usa una beuta per preparare una soluzione a molarità nota e non un matraccio tarato. “Infatti la beuta si chiama anche matraccio (solo che non è tarato ma si chiama di Erlenmeyer)”.

110) Secondo una studentessa l'estrazione dello  $I_2$  con imbuto di Squibb da una soluzione in cui era stato ottenuto per comproportazione da  $I^- + IO_3^- + H^+$  è una disproporzione. (Lo scrive nella relazione)

111) Scomparsa del prodotto: dopo tutte le operazioni necessarie per la sintesi dell'acido benzoico, nel becher restano i soli boiling chip che i due studenti pensano sia il prodotto.

112) Uno studente durante il test finale, tra le cose da non fare in un lab. scrive “Non assumere sostanze stupefacenti”

113) La tromba ad acqua invece che la pompa ad acqua. (Su tre relazioni, evidentemente copiate)

114) Uno studente, dopo che aveva già riempito regolarmente con imbuto e adoperato la buretta per più volte, cerca di riempirla adoperando una pipetta di Pasteur.

115) Usare una pipetta automatica senza il puntale per aspirare una soluzione conc. di  $H_2SO_4$ . (Purtroppo questo si è visto anche nei film ambientati in laboratori tipo CSI). Dopo una tale azione la pipetta automatica, del costo di parecchie centinaia di euro, è da buttare.

116) I guanti usati si gettano nel casino

117) La buretta serve per titolare e “ammirare” il viraggio

118) La ricristallizzazione è stata adoperata per estrarre i cristalli di benzene.