

PERCHÉ E COME COMPILARE LE RELAZIONI SCIENTIFICHE SULLE ESPERIENZE SVOLTE?

aggiornamento 07.10.19

Sebbene la compilazione delle relazioni serva allo studente per imparare, questo tuttavia non rende il professore più felice dato che poi le deve correggere. (cit. C.Tavagnacco, ottobre 2015)

Compilare le relazioni serve per imparare a scrivere e a spiegare e interpretare i risultati ottenuti dalle esperienze svolte in lab. secondo uno schema “scientifico”, ovvero ordinato, chiaro, razionale, logico e riproducibile.

Serve a preparare gli studenti alle mansioni che svolgeranno nella loro carriera: se il futuro laureato farà ricerca, o il divulgatore, o l’insegnante, o qualsiasi altra cosa, dovrà saper comunicare i suoi risultati agli altri in modo razionale, sicuro, chiaro e inequivocabile.

Si può chiedere dei consigli per la stesura al professore, ai colleghi o fare ricerche sul WEB, sia sulla sintassi, che sulla grammatica, che sui dati ottenuti, che sulla loro presentazione, che sulla loro interpretazione, sul modo di fare i grafici o le tabelle, ...

Tutte queste informazioni devono diventare patrimonio culturale dello studente che poi da solo deve imparare a farne una sintesi e a scrivere in modo corretto.

Non copiare pedissequamente le relazioni degli altri: non si impara nulla in questo modo!!!

Soprattutto, che cosa si impara e a che serve fare un’operazione di taglia e cuci dal WEB, dove, per altro, spesso ci si imbatte in errori madornali, soprattutto nei siti scritti dagli studenti (ma non solo, purtroppo)? Non si impara nulla copiando dai propri colleghi.

Quale valore morale rappresenta per un futuro scienziato, che sarà garante della verità della scienza, iniziare la sua carriera con una relazione falsa, presentata come sua ma in realtà di altri?

E’ didatticamente molto più apprezzabile una relazione fatta male, ma fatta dallo studente, di una relazione bellissima ma copiata!!!

È NECESSARIO CHE CIASCUNO STUDENTE PREPARI UNA RELAZIONE SCRITTA PER OGNI ESPERIENZA SVOLTA.

Nell’a.a. 2019-2020 verranno effettuati **6 (sei) turni di laboratorio**, pertanto tutti gli studenti sono tenuti a compilare **6 relazioni**.

Chi è rimasto assente durante un’esperienza deve egualmente scriverne la relativa relazione, prendendo i dati sperimentali da un collega.

Si consiglia di preparare le relazioni, almeno in brutta copia, appena fatta l’esperienza per non dimenticare i particolari di quanto si è fatto in laboratorio.

LE RELAZIONI ANDRANNO INVIATE SU MOODLE SOLO DOPO AVER SUPERATO IL TEST

MODALITÀ DI COMPILAZIONE DELLE RELAZIONI

- 1) Vanno scritte col computer, adoperando il carattere Times New Roman, con dimensione 12, **cioè il carattere con cui è scritto questo testo** e l’interlinea 1.
- 2) Vanno raccolte tutte in un unico file E NON IN FILE DIVERSI. Il file deve riportare come nome quello dello studente che lo invia, questo per evitare poi confusione in sede di correzione.
- 3) Vanno inviate su moodle. I formati accettati sono: .doc, .docx, .pdf, .odt, .zip, .rar

Una relazione scientifica va scritta in maniera schematica ed ordinata, usando la **forma impersonale o quella passiva, il modo indicativo ed il tempo presente o passato prossimo.**

Usare ad es.: “sono stati pesati g 0.1234 di” oppure “si pesano g 0.1234 di ...” oppure “vengono pesati g 0.1234 di,....”

Non usare la forma personale come: “abbiamo pesato g” oppure “ho pesato g” oppure il futuro come “dalla reazione si troverà che...”

Il soggetto di una relazione scientifica è **l'esperienza** e non chi lo ha svolto!!!

La relazione deve contenere tutti gli elementi necessari al lettore per riprodurre l'esperienza descritta: non occorre che si dilunghi troppo nei particolari teorici che vanno comunque accennati.

Ogni relazione non dovrebbe superare le 4 - 5 facciate in formato A4.

Per rendere chiara e schematica la relazione, introdurre all'occorrenza tabelle e grafici.

Si possono introdurre anche foto (attenzione a usare formati compressi per evitare di avere file troppo grandi) e disegni. Comunque la relazione viene giudicata per il suo contenuto scientifico e non per la bellezza delle foto.

Grafici

I due grafici devono essere fatti obbligatoriamente su carta millimetrata (non col computer) ed i disegni devono essere tracciati con accuratezza e precisione, adoperando, se del caso, lo squadretto ed il curvilinee e **vanno firmati**. Non verranno accettati grafici fatti a mano libera o con il computer. I grafici possono essere inviati a parte oppure digitalizzati ed inseriti nel file.

Scala da adoperare nei grafici relativi all'esperienza delle titolazioni di acidi forti e deboli:

La scala deve avere possibilmente le stesse portate e sensibilità adoperate nella misura.
asse x 1 cm = 1 mL; asse y 2 cm = 1 unità di pH.

Reazioni: tutte le reazioni chimiche vanno bilanciate. Nei protocolli delle esperienze le reazioni non sono bilanciate apposta per permettere agli studenti di fare esercizio.

Sono considerate **comunque relazioni insufficienti** quelle che:

- a) non riportano tutte le 6 esperienze;
- b) contengono più di 2 reazioni non bilanciate correttamente;
- c) non riportano la resa % della sintesi dell'acido benzoico dopo la ricristallizzazione;
- c) non riportano il titolo delle soluzioni acide e basiche ed il pKa del CH₃COOH o la durezza dell'acqua;
- d) non riportano correttamente i grafici riguardanti le titolazioni.

Una relazione dovrebbe seguire il seguente schema generale:

- 1) Nome dell'autore, del collega e data di esecuzione.
- 2) Titolo dell'esperienza
- 3) Scopo dell'esperienza
- 4) Strumentazione e reattivi adoperati **con i loro nomi e formule esatti**
- 5) Cenni teorici, senza dilungarsi troppo sull'uso degli strumenti, come ad esempio la propipetta.
- 6) Descrizione schematica dell'esperienza e dei risultati con fotografie, figure, disegni, tabelle e grafici ove necessario.
- 7) Note ed osservazioni finali.

Deve essere scritta e contenere tutti i dati in modo che il lettore possa riprodurre l'esperienza.

Per aiutarsi adoperare, come traccia, i protocolli delle esperienze che vengono messi in rete dal docente.

Nota: data l'incompatibilità di alcuni browsers per i caratteri grafici speciali, la doppia freccia dell'equilibrio chimico è qui sostituita dal simbolo <--->.

ESEMPIO DI RELAZIONI SULLE ESPERIENZE EFFETTUATE

Studente: Claudio Tavagnacco (Altri appartenenti al gruppo: Neal Hickey)

Relazione sull'esperienza n° 1

Trieste, 21 OTTOBRE 2019

Prima parte:

PREPARAZIONE DI SOLUZIONI A VARIA CONCENTRAZIONE PER PESATA E PER DILUIZIONE.

Scopo dell'esperienza

a) acquisire manualità nella preparazione di soluzioni;
b) imparare l'uso razionale di semplice strumentazione e tecniche di laboratorio come la pesata su bilancia analitica, il trasferimento quantitativo, la diluizione con la pipetta ed il matraccio tarato, l'uso della pro-pipetta.

In particolare l'esperienza consiste nel:

- 1) preparare 100.0 mL di soluzione 0.08000 M di CuSO_4 per pesata;
- 2) preparare 100.0 mL di soluzione 0.01600 M di CuSO_4 per diluizione della soluzione 1);
- 3) preparare 100.0 mL di soluzione 0.003200 M di CuSO_4 per diluizione della soluzione 2).

Strumentazione adoperata

Bilancia analitica con sensibilità 0.1 mg e portata 100 g, vetro da orologio, pipetta da 20.00 mL a due tacche o graduata con pro-pipetta, pipette di Pasteur, matraccio tarato con portata 100.0 mL, spatolina metallica, spruzzetta, becher, provette in vetro, portaprovette, agitatore meccanico di provette.

Reattivi

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (mm = 249.69), acqua distillata.

DPI

camice, guanti e occhiali di sicurezza

Cenni teorici e procedimento

1) La soluzione 1) viene prepara per pesata.

Soluzione a concentrazione 0.08000 M significa che contiene 0.08000 moli di CuSO_4 / 1.000 L. Per le soluzioni vale la seguente relazione: $\text{mol} = M \times V$ (in L) = $0.08000 \times 0.1000 = 0.008000$ moli. In base alla formula $g = \text{mm} \times \text{mol}$, si devono pesare $249.69 \times 0.008000 = 1.998$ g di CuSO_4 .

Esecuzione: su un vetrino d'orologio, preventivamente pulito, vengono pesati g 1.998 di $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (solido blu) per mezzo di una bilancia analitica con sensibilità 0.1 mg. Il prodotto viene trasferito quantitativamente in un matraccio tarato con volume 100.0 mL che viene riempito parzialmente con acqua per mezzo di una spruzzetta e successivamente agitato fino a totale dissoluzione del soluto. Il matraccio viene portato a volume e la concentrazione della soluzione risulta pertanto essere 0.08000 M.



2) La soluzione 2) viene preparata per diluizione dalla soluzione 1) nel modo di seguito descritto. Poiché per una diluizione vale la formula $M_i \times V_i = M_f \times V_f$, quindi $0.08000 \times X = 0.01600 \times 100.0$, $X = 20.00$ mL.

Esecuzione: una pipetta con portata di 20.00 mL viene svinata con la soluzione 1) prelevata da un piccolo becher che è stato a sua volta preventivamente svinato con la stessa soluzione. Con tale pipetta si prelevano 20.00 mL della soluzione 1) e li si pongono in un matraccio tarato da 100.0 mL che viene riempito con H₂O fino alla tacca di riferimento ed agitato, come nel caso precedente.

3) La soluzione 3) viene preparata per diluizione dalla soluzione 2) nel modo descritto di seguito.....

Note ed osservazioni

Osservare che nelle relazioni non viene usato mai il caso personale: non c'è mai scritto "abbiamo pesato" oppure il futuro "si peseranno ..." oppure l'orribile espressione "si ha che".

Le soluzioni di CuSO₄ appaiono di colore blu la cui intensità diminuisce col diminuire della concentrazione, come si osserva confrontando le soluzioni 1, 2 e 3.

L'uso della pro-pipetta richiede un po' di esercizio.

Bisogna fare attenzione agli errori di parallasse nella lettura corretta dei livelli dei liquidi.

È necessario prestare molta attenzione al travaso quantitativo del soluto nell'imbuto messo nel matraccio tarato.

Il matraccio tarato è l'unico strumento adatto per preparare soluzioni di cui si vuole conoscere la molarità con buona precisione ed accuratezza.

La vetreria graduata deve essere adoperata a 20 °C altrimenti il suo volume non è corretto.

Viene fatta l'approssimazione che CuSO₄ non sia igroscopico: in realtà, la presenza di una quantità non calcolata di acqua è fonte di un errore di pesata per difetto.

In questa esperienza, tra l'altro, si è imparato a preparare con elevate precisione e accuratezza delle soluzioni per pesata e per diluizione, a effettuare una pesata con la bilancia analitica, a usare la pipetta munita di pro-pipetta, a portare correttamente a volume un matraccio tarato.

.....
.....



Seconda parte:

ANALISI QUALITATIVE SU ALCUNE SPECIE CHIMICHE

Scopo dell'esperienza: effettuare alcune reazioni chimiche caratteristiche per il riconoscimento di specie chimiche.

Strumentazione adoperata: provette, un portaprovette, spruzzetta con acqua distillata, una decina di pipette Pasteur in vetro con tettarelle, becher di dimensioni medie, agitatore di provette.

Reattivi adoperati: soluzioni di concentrazione tra circa 0.2 e 2 M contenute in bottigliette di Ranvier etichettate da 50 o 100 mL messe sui banchi: 1)FeSO₄, 2)FeCl₃, 3)K₃[Fe(CN)₆], 4)K₄[Fe(CN)₆], 5)KSCN, 6)NaCl, 7)KBr, 8)KI, 9)AgNO₃, 10)NH₃, 11)NaOH, 12)HCl.

Solido: trucioli di Mg

DPI

camice, guanti e occhiali di sicurezza

.....

ALOGENI

Lo scopo di questa parte dell'esperienza è quella di provare la presenza degli anioni Cl^- , Br^- e I^- presenti in tre distinte soluzioni acquose che appaiono incolori.

In 3 diverse provette vengono messe alcune gocce delle soluzioni di NaCl , KBr e KI che vengono diluite con acqua; come detto, le soluzioni appaiono incolori e tra loro indistinguibili. I sali ovviamente si dissociano in ioni.

Ci si pone il problema di attribuire al contenuto di ciascuna provetta l'anione corretto.

Metodo: a ciascuna provetta si aggiungono alcune gocce di una soluzione di AgNO_3 :

dal momento che i derivati dello ione Ag^+ con gli alogeni sono poco solubili, si osserva nei tre casi la formazione di precipitato di diverso colore come riassunto nella tabella sotto riportata.

Alogeno	reazione con Ag^+	colore del precipitato
Cl^-	$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \text{ <----> } \text{AgCl}_{(s)}$	bianco
Br^-	$\text{Ag}^+ + \text{Br}^- \text{ <----> } \text{AgBr}_{(s)}$	bianco-giallastro
I^-	$\text{Ag}^+ + \text{I}^- \text{ <----> } \text{AgI}_{(s)}$	giallo intenso

La provetta contenente lo ione I^- presenta un precipitato di colore giallo intenso e quindi è possibile identificare senza ombra di dubbio la presenza di tale ione.

Per distinguere chiaramente tra loro AgCl e AgBr si aggiunge a ciascun precipitato..... e si è osservato che

.....

Sono state eseguite alcune esperienze collettive:

.....

.....

Note ed osservazioni: È assolutamente vietato agitare le provette mettendo le dita sull'imboccatura dei recipienti per evitare possibili contaminazioni.

Le provette e i contenitori in generale non vanno mai riempite per più di metà del loro volume.

L'agitazione a mano delle provette risulta difficile per cui si è adoperato l'agitatore automatico.

La concentrazione troppo elevata dei reattivi porta alla formazione di concentrazioni troppo elevate di prodotti dei quali non si percepisce esattamente il colore per cui si sono diluiti,

.....

ULTERIORI SUGGERIMENTI PER GLI STUDENTI:

Queste relazioni hanno carattere scientifico e non vogliono essere dei temi d'italiano; pertanto, pur nel mantenimento del dovuto rigore sintattico e grammaticale, è opportuno talora sacrificare lo stile a favore della chiarezza della rappresentazione, dell'immediata comprensione e dell'interpretazione dei dati.

Pertanto, quando è possibile, è meglio usare tabelle riassuntive (che risultano di immediata e maggior chiarezza) rispetto ad una fila caotica di dati.

Come esempio, sono riportati di seguito due modi di descrivere gli stessi dati relativi alla pesata ed alla solubilità in acqua di alcune sostanze.

- **Modo 1:** “vengono pesati 3.501 g di sostanza A che risulta rossa e completamente insolubile in 1 kg di acqua, 3.402 g di sostanza B che risulta gialla e completamente solubile in 1 kg di acqua, 3.125 g di sostanza C che risulta gialla e completamente solubile in 1 kg di acqua, e 3.726 g di sostanza D che risulta rossa e completamente insolubile in 1 kg di acqua. Le sostanze in esame hanno le seguenti masse molari approssimate: A = 200, B = 194, C = 178 e D = 212. La media delle pesate risulta essere 3.438 g mentre la media delle masse molari è 196”.

- **Modo 2:** “Nella tabella seguente sono riportati i dati relativi alle pesate delle 4 sostanze in esame (denominate A, B, C e D), assieme alle loro masse molari, alle medie relative, alla loro solubilità in 1 L di acqua e al colore.”

pesata n°	sostanza	pesata g	mm	solubilità	colore
1	A	3.501	200	no	rosso
2	B	3.402	194	sì	giallo
3	C	3.125	178	sì	giallo
4	D	3.726	212	no	rosso
media		3.438	196		

Quale dei due modi risulta più chiaro per un lettore?

Il primo modo di descrivere i dati è completo ma molto più prolisso e confuso del secondo e non permette di focalizzare l’attenzione sulle eventuali correlazioni tra le varie osservazioni.

Il secondo modo è molto più “scientifico”, chiaro, conciso razionale e i dati balzano immediatamente all’occhio, permettendo di fare delle correlazioni.

Ad esempio, si osserva immediatamente che:

- a) Le quantità pesate di sostanze gialle sono completamente solubili in 1 L di acqua mentre quelle rosse non lo sono.
- b) Le pesate effettuate per le sostanze rosse sono maggiori di quelle per le gialle, tuttavia il rapporto tra le pesate e le mm sono praticamente costanti, cioè si son pesate in ogni caso lo stesso numero di moli per ogni sostanza. Poiché sono state poste in 1 kg di acqua, per le sostanze solubili, cioè B e C si sono ottenute 2 soluzioni della stessa molalità, che è circa 0.0175.
- d) Le 4 sostanze sono tutte diverse tra loro, infatti hanno mm diversa;
- e) Le sostanze con mm minore sono solubili mentre quelle con mm maggiore non lo sono.
- f) La bilancia adoperata ha la sensibilità di 1 mg.
- g) La media delle mm e delle pesate non fornisce alcuna informazione utile ai fini della discussione dei dati.