

PERCHÉ E COME COMPILARE LE RELAZIONI SCIENTIFICHE SULLE ESPERIENZE SVOLTE?

aggiornamento 21.11.20

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. 2020-2021 verranno effettuati **4 turni di laboratorio**, pertanto tutti gli studenti sono tenuti a compilare **4 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 DI LAB DI CHIMICA, dunque non prima di gennaio/febbraio 2021

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'esperimento** 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

Verranno fatti due grafici che devono essere disegnati obbligatoriamente su carta millimetrata (non col computer) e 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 4 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 e del eventuale 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) Descrizione schematica dell'esperienza e dei risultati con fotografie, figure, disegni, tabelle e grafici ove necessario.
- 6) 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.

Il protocollo per effettuare l'esperienza 1 è una relazione scientifica che può essere presa come spunto per fare tutte le 4 relazioni.

Copiare cambiando in po' le descrizioni in essa riportate; bilanciare le reazioni, riportare i calcoli effettuati. Ovviamente ognuno metta i propri dati relativi alle pesate e alla resa finale ottenuta.

ESEMPIO DI RELAZIONE SULLE ESPERIENZE EFFETTUATE

Studente: Claudio Tavagnacco

Relazione sull'esperienza n° 1

Trieste, 21 OTTOBRE 2020

UN CICLO DEL RAME

Sicurezza

L'esperienza viene condotta applicando scrupolosamente tutte le norme di sicurezza e di buon senso che si devono sempre seguire in un lab di chimica. Tra queste, indossare costantemente i DPI e prestare **particolare attenzione** quando si maneggiano reattivi irritanti, tossici, corrosivi, infiammabili o comunque in ogni modo pericolosi per la propria e altrui incolumità.

Scopo dell'esperienza: imparare a lavorare in sicurezza con tecniche e reattivi chimici anche potenzialmente pericolosi, a risolvere problemi pratici propri di un laboratorio e quindi ad affinare la propria manualità, a osservare e porsi dei quesiti scientifici e a trovare delle soluzioni.

In pratica, l'esperienza consiste nell'eseguire un ciclo di reazioni successive nelle quali il metallo Cu^0 (insolubile) viene prima ossidato a Cu^{2+} da HNO_3 e sciolto come nitrato (solubile), in seguito viene trasformato in idrossido (insolubile), ossido (insolubile) e solfato (solubile). Alla fine lo ione Cu^{2+} viene ridotto nuovamente a Cu metallico (insolubile) dallo Zn metallico, chiudendo il ciclo.

Si osserva la formazione di vari composti che presentano caratteristiche tra loro molto diverse per quanto riguarda la solubilità, la consistenza dei precipitati e il colore. La resa finale del ciclo è molto elevata.

Reagenti: fili di Cu metallico puro,

Attrezzatura: bilancia analitica e tecnica, vari beakers,...

Metodologia:

Sono stati pesati g ... di Cu, usando la bilancia analitica con sensibilità 0.0001 g che sono stati messi in un beaker con volume di 250 mL.

Sotto la cappa aspirante, ad essi sono stati aggiunti 4.0 mL di una soluzione di HNO_3 con $d = 1.41 \text{ g/mL}$, purezza 69% w/w (attenzione, acido forte, molto corrosivo e maleodorante, provoca gravi ustioni alla pelle e ali occhi, indossare i DPI, usare solo sotto cappa aspirante accesa) per mezzo di una buretta (portata 50,0 mL, sensibilità 0.1 mL)

Immediatamente si osserva la formazione di una soluzione colorata verde-blu e lo sviluppo di un gas color mattone.

reazione che avviene:

aggiungere la reazione bilanciata

calcolo delle moli dei reattivi

mol di Cu

mol di HNO₃

Si osserva dalla reazione bilanciata che questa richiede un rapporto tra le moli di HNO₃ / Cu = 4

In realtà in soluzione il rapporto in mol =

Quindi, essendoci un largo eccesso di HNO₃, tutto il Cu passa in soluzione.

Quando tutto il Cu è consumato, in soluzione sono presenti mol di Cu(NO₃)₂ e mol di HNO₃ che era stato messo in eccesso. Il gas tossico NO₂ si disperde sotto la cappa e viene aspirato e intrappolato in appositi filtri presenti nella cappa.

La soluzione viene diluita con circa 50/70 mL di acqua prima di essere portata sul banco fuori dalla cappa.

Si osserva che il Cu(NO₃)₂ è solubile infatti la soluzione è colorata ma non mostra precipitato.

Il pH della soluzione viene misurato con una cartina indicatrice e risulta essere attorno a 1 a dimostrazione che è ancora presente HNO₃, che infatti era stato aggiunto in eccesso rispetto al Cu.

Si prepara una soluzione di NaOH (solido, tossico, igroscopico, corrosivo) nel modo seguente....

Si aggiunge lentamente e mescolando la soluzione di NaOH a quella contenente il Cu(NO₃)₂ e si osserva immediatamente la formazione di un precipitato color costituito da cristalli molto piccoli di che restano in sospensione in soluzione. Il pH della soluzione, misurato con la cartina indicatrice, risulta basico, infatti le moli di NaOH aggiunte (0.09) sono maggiori di quelle del HNO₃ originariamente presenti (....). La reazione che avviene è:

.....

La soluzione viene scaldata fino a ebollizione: si osserva la formazione di un precipitato nero

la reazione che avviene è

La soluzione viene decantata e il precipitato lavato 3 volte, ciascuna con circa 65 mL di acqua calda.

Vengono aggiunti 15.0 mL di una soluzione di H₂SO₄ di concentrazione 6.0 M: il precipitato lentamente si scioglie e la soluzione diventa color senza precipitato
reazione che avviene....

Si aggiungono 2.0 g di Zn in trucioli: avvengono 1 ossidazione e 2 riduzioni:

l'effervescenza che si osserva è dovuta allo sviluppo del gas ...

....

Alla fine il Cu seccato in forno viene pesato e il rapporto tra il suo peso e quello del Cu iniziale fornisce i dati per calcolare la resa della reazione che risulta essere.....

Note ed osservazioni finali

.....

.....

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".

.....

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:

- Le quantità pesate di sostanze gialle sono completamente solubili in 1 L di acqua mentre quelle rosse non lo sono.
- 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 sono 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.
- Le 4 sostanze sono tutte diverse tra loro, infatti hanno mm diversa;
- Le sostanze con mm minore sono solubili mentre quelle con mm maggiore non lo sono.
- La bilancia adoperata ha la sensibilità di 1 mg.
- La media delle mm e delle pesate non fornisce alcuna informazione utile ai fini della discussione dei dati.