

LE REAZIONI DEI COMPOSTI ORGANICI: FINE O MEZZO NELLO STUDIO DELLA REATTIVITA'?

Giovanni Petrillo,^a Francesca Canepa,^b Antonella Gabellini^c

^a Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, Università di Genova, Via Dodecaneso 31, 16146 Genova

^b Istituto secondario di primo grado Aycardi – Ghiglieri, Finale Ligure (SV) (a.s. 2007/2008)

^c Scuola Media Statale A. Gastaldi – Istituto Comprensivo Oregina, Genova (a.s. 2007/2008)

PERCHE' I RAGAZZI NON AMANO LA CHIMICA ORGANICA?

La classificazione dei composti organici e la relativa trattazione sistematica figurano spesso fra i ricordi meno entusiasmanti della carriera studentesca di chi abbia affrontato, almeno ad un certo livello di approfondimento, la chimica organica.

La percezione dello studio della chimica organica come mnemonico, meccanico, ripetitivo, avulso dalla realtà ed eccessivamente formale è il risultato di diversi fattori, tra i quali sono individuabili:

- la scelta, operata quasi senza eccezioni dai libri di testo più largamente adottati nella scuola secondaria, di trattare sistematicamente i gruppi funzionali, riducendo spesso l'esposizione ad un mero elenco di proprietà e reazioni, privo di qualsiasi tentativo di generalizzare principi unificanti che possano guidare lo studente nell'attribuzione di senso e nell'acquisizione di strumenti di ragionamento;
- l'esigenza di completezza nella trattazione dei gruppi funzionali, che fornisce, in primis agli insegnanti stessi, un alibi per evitare di ribaltarne l'approccio.

UNA POSSIBILE ALTERNATIVA

ALLA TRATTAZIONE SISTEMATICA DEI GRUPPI FUNZIONALI

Insieme ai futuri insegnanti di chimica per la scuola secondaria superiore¹ abbiamo provato a svolgere un esercizio di destrutturazione, a livello adulto, del concetto di reattività, individuandone i principi fondanti allo scopo di ipotizzare un percorso trasversale ai gruppi funzionali che aiuti gli studenti a superare lo studio mnemonico e a puntare piuttosto l'attenzione sulla comprensione delle motivazioni che governano o influenzano il comportamento chimico.

L'idea è quella di scegliere alcune reazioni significative e di predisporre attività sia di laboratorio (quando possibile e funzionale), sia sulla carta, che permettano ai ragazzi di costruire gradualmente e da protagonisti i concetti connessi alla reattività dei composti organici.

La seguente tabella sintetizza i risultati dell'esercizio di destrutturazione del concetto di reattività, dopo aver chiaramente riconosciuto, insieme ai corsisti, che ogni evento chimico coinvolge necessariamente i due "partner" di una coppia di reagenti.

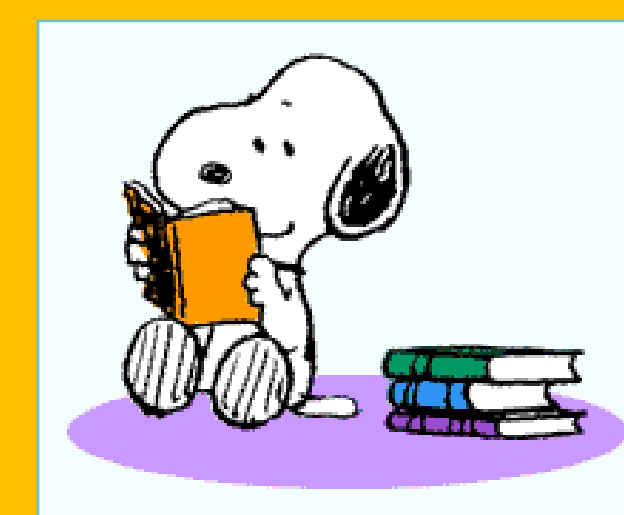
CAUSE DELLA REATTIVITA'	CONCETTI CORRELATI
CONFIGURAZIONE ELETTRONICA	SELETTIVITA'
RISONANZA/AROMATICITA'	STABILITA'/INSTABILITA'
ELETTRONEGATIVITA'	ENERGIA DI ATTIVAZIONE
TIPOLOGIA DI LEGAME (σ/π)	CATALISI
ENERGIA DI LEGAME	CONDIZIONI SPERIMENTALI
ELETTROFILIA/NUCLEOFILIA	
FATTORI STERICI	

Idea!!!!



In questa prospettiva le reazioni diventano "solo" strumenti, situazioni significative utili a far emergere di volta in volta uno degli aspetti sopraccitati e non oggetto di studio in sé e per sé.

La trattazione sistematica ed esaustiva della reattività di un singolo gruppo funzionale sarà frutto, casomai, di una rielaborazione di tipo verticale, che lo studente potrà effettuare autonomamente qualora ne avverta la necessità, o sia per qualche motivo chiamato a farlo in una fase successiva del suo percorso formativo.



Mumble, mumble...

La ricerca di reazioni sfruttabili in modo conveniente dal punto di vista didattico per introdurre e/o approfondire un determinato aspetto della reattività (ricerca effettuata insieme ai corsisti), pur avendo evidenziato come non tutte si prestassero agli scopi che ci eravamo prefissi, ci ha consentito di individuarne alcune utili, a nostro parere, per tracciare almeno l'inizio di un possibile percorso da proporre ai ragazzi.

ALCUNI ESEMPI DI REAZIONI...

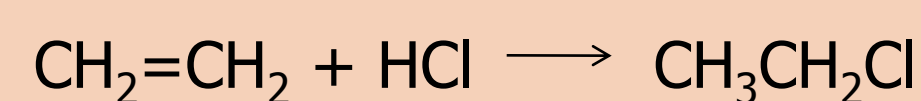
Confrontando, a temperatura ambiente, due reazioni di questo tipo:

Alcano + bromo \rightarrow nessuna reazione

Alchene + bromo \rightarrow somma al doppio legame

si potrebbero condurre i ragazzi ad individuare il doppio legame come centro reattivo.

Successivamente, esaminando più in dettaglio la sola reazione:



sarà possibile approfondire il diverso comportamento elettrofilo o nucleofilo, guidando opportunamente gli studenti all'individuazione di quali legami si rompono e quali si formano e, su queste basi, proporre, valutare e commentare altri esempi specifici di comportamento reattivo a carico di altri gruppi funzionali

Ancora, dal confronto fra l'esito di una stessa reazione in "ambienti" diversi (temperatura, solvente, assenza/presenza di catalizzatore) si potrà allargare l'orizzonte verso l'importanza di fattori come le condizioni di reazione e/o la catalisi.

...E DI PERCORSO

Il lavoro svolto con i corsisti ha previsto anche la formulazione di consegne ben precise da proporre ai ragazzi. Questo esercizio, rivelandosi estremamente complicato per l'elevato numero di variabili che entrano in gioco e devono essere opportunamente calibrate, ha confermato, qualora ce ne fosse bisogno, quanto sia importante evitare di lasciare che la didattica sia governata dall'improvvisazione.

Riportiamo, a puro titolo di esempio, un possibile percorso² da proporre ai ragazzi per stimolare l'individuazione del doppio legame come centro reattivo.

Premessa:

a) Requisiti: Chimica di base, in particolare il concetto di *legame*.

b) L'attività di laboratorio è di tipo osservativo: è l'insegnante che opera aggiungendo mediante imbuto gocciolatore le soluzioni di reattivo a quelle di substrato (tranne primo esperimento si tratta di soluzioni in CCl_4), i ragazzi non conoscono il contenuto delle soluzioni C, D ed E.

Primo esperimento: A = sciroppo di menta; B = acqua Lo scopo è osservare l'effetto della diluizione su una soluzione colorata.

Secondo esperimento: C = soluzione colorata (bromo); D = sostanza incognita (alcano)

Terzo esperimento: C = soluzione colorata (bromo); E = sostanza incognita (alchene)

Consegna individuale: A + B cosa osservate? / C + D cosa osservate? / C + E cosa osservate?

Consegna di gruppo: Quali sono i processi simili? - In quale/i processo/i la soluzione che ottieni richiama le caratteristiche di quella che goccioli? Perché? -

In quale/i processo/i la soluzione che ottieni NON richiama le caratteristiche di quella che goccioli? Perché?

Intervento del docente: Se nelle schede dei ragazzi si parla già di *reazione*, si passa direttamente al punto successivo, altrimenti il docente interviene su questo concetto prima di proseguire.

Intervento del docente: Svela che il reagente C è bromo e i substrati (D ed E) sono un alcano ed un alchene, senza però precisare quale è l'alcano e quale l'alchene.

Lavoro di gruppo: I ragazzi devono attribuire le strutture a D ed E.

Lavoro individuale: Quali sono le differenze tra alcano e alchene? - Perché E reagisce e D no?

Intervento del docente (l'obiettivo è far comprendere che la reattività è legata al doppio legame): discussione, conclusioni, eventuale esplicitazione della struttura del prodotto che si forma da C + E.

CONCLUSIONI

I tempi e le finalità del corso ci hanno premesso di tracciare concretamente soltanto i primi passi di un possibile percorso didattico sulla reattività, ma le riflessioni, condivise e promosse anche dai corsisti, che hanno sempre partecipato con notevole impegno e coinvolgimento, ci hanno resi maggiormente consapevoli di alcune dinamiche.

Se, dal punto di vista teorico, l'approccio proposto ha suscitato interesse e riscosso pareri favorevoli circa l'originalità della scelta e la sua validità quale alternativa alla trattazione "classica" per ovviare ai pregiudizi nei confronti della chimica organica, non è mancata tuttavia una certa resistenza quando si è chiesto in concreto di predisporre consegne che considerassero, di volta in volta, una singola reazione, avulsa dal contesto del rispettivo gruppo funzionale.

Probabilmente i tempi, piuttosto stretti, non hanno permesso la giusta decantazione delle riflessioni condivise, ma la sensazione che, a livello adulto, si faccia comunque fatica ad uscire dallo schema della trattazione sistematica è stata decisamente forte!