



*Studio cinetico per via
spettrofotometrica di una reazione
redox: un percorso interdisciplinare alla
fine di un triennio di un istituto tecnico*

Paola Selleri

Istituto Tecnico Carlo Cattaneo San Miniato, Pisa

Convegno 2019 della Divisione di Didattica della SCI
Bologna, 2-3 Dicembre



Società Chimica Italiana



IL NOSTRO STUDENTE IN USCITA

PECUP Per il settore tecnologico

- Utilizzare gli strumenti culturali e metodologici per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni, ai suoi problemi, **anche ai fini dell'apprendimento permanente.**
- **integrare** competenze di chimica, di biologia e microbiologia, di impianti e di processi chimici e biotecnologici, di organizzazione e automazione industriale, per contribuire all'innovazione dei processi e delle relative procedure di gestione e di controllo, per il sistematico adeguamento tecnologico e organizzativo delle imprese.



Esame di stato conclusivo OM n. 205/2019

La commissione cura l'equilibrata articolazione e durata delle fasi del colloquio e il coinvolgimento delle diverse discipline, evitando però una rigida distinzione tra le stesse

OM n. 2197/2019

Verificare l'acquisizione dei contenuti e dei metodi propri delle singole discipline, la capacità di utilizzare le conoscenze acquisite e di **collegarle per argomentarle in maniera critica e personale**





QUANTE CHIMICHE?

“CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE”: ATTIVITÀ E INSEGNAMENTI OBBLIGATORI					
DISCIPLINE	Ore				
	1° biennio		2° biennio		5° anno
			secondo biennio e quinto anno costituiscono un percorso formativo unitario		
	1^	2^	3^	4^	5^
ARTICOLAZIONE “CHIMICA E MATERIALI”					
Chimica analitica e strumentale			231	198	264
Chimica organica e biochimica			165	165	99
Tecnologie chimiche industriali			132	165	198

La commissione cura l'equilibrata articolazione e durata delle fasi del colloquio e il coinvolgimento delle diverse discipline, **evitando però una rigida distinzione tra le stesse**



QUANTI STUDENTI IN UNA CLASSE?

La classe è un gruppo variegato e "liquido"



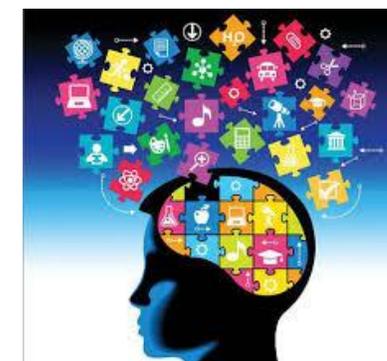
Differenti strategie didattiche per lo stesso gruppo classe



Motivazione



Sviluppo cognitivo



Apprendimento



QUANTI LIVELLI NELLA DIDATTICA DELLA CHIMICA

MACRO



MICRO

SIMBOLICO

Johnson 1993

Il laboratorio

“ambiente di apprendimento”

- Correlazione tra i diversi livelli della chimica
- Sviluppo di competenze
- Sviluppo di abilità metacognitive
- Applicazione del linguaggio specifico





LE REAZIONI CHIMICHE: UN CONCETTO CHIAVE

DAL BIENNIO AL TRIENNIO: DALL'OSSERVAZIONE ALLA MISURA

Biennio

Le reazioni
chimiche

Triennio

La cinetica
chimica

L'equilibrio
chimico

5° anno Chimica Analitica

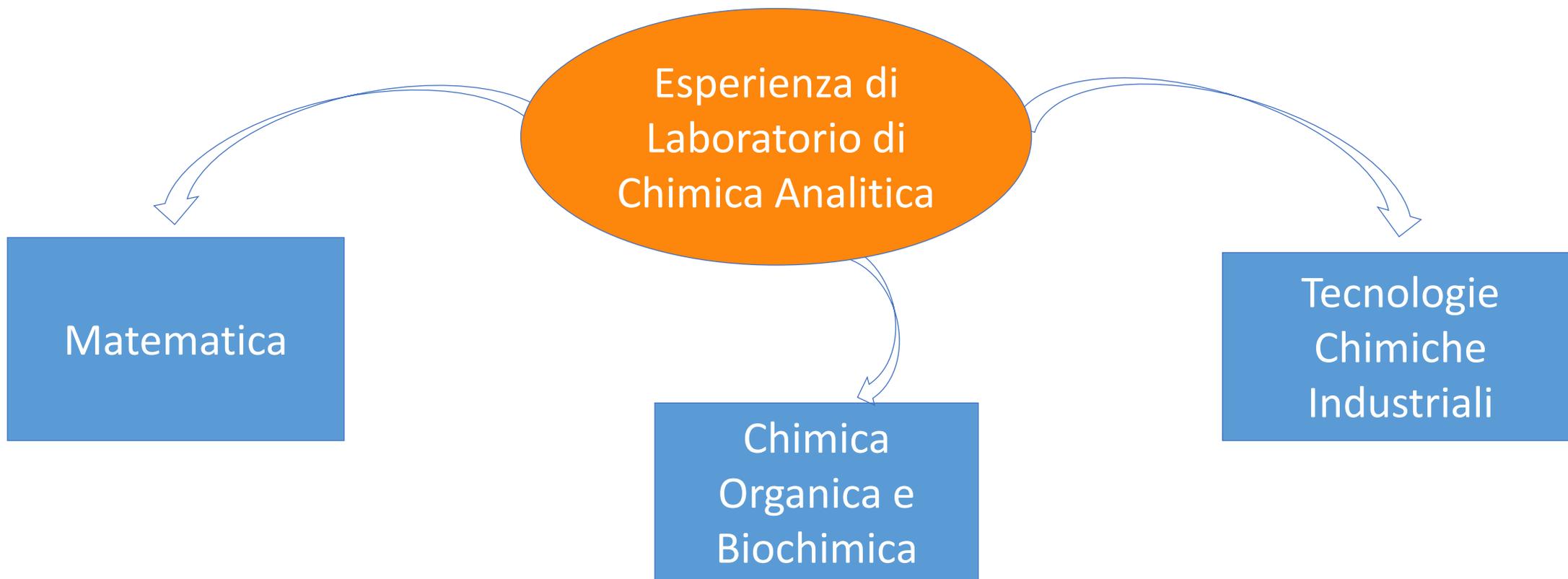
3° e 4° anno Chimica Analitica





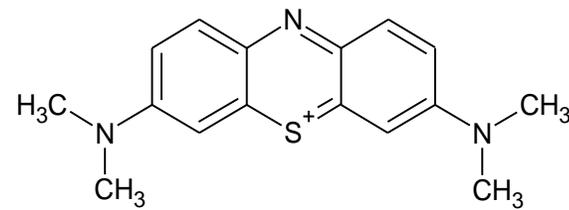
LA CINETICA: UN'UNITÀ INTERDISCIPLINARE

Primo periodo del quinto anno IT indirizzo "Chimica e Materiali"
Tempo previsto: 3 settimane

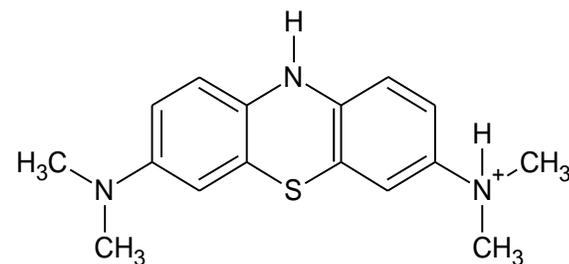




STUDIO DELLA CINETICA DI REAZIONE PER VIA SPETTROFOTOMETRICA

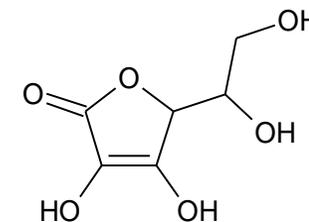


Blu di metilene (**BM⁺**)
(*blu*)



Blu di leucometilene (**BMH₂**)
(*incolore*)

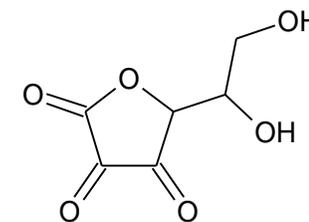
+



Acido ascorbico (**AAH₂**)
(*incolore*)

↓

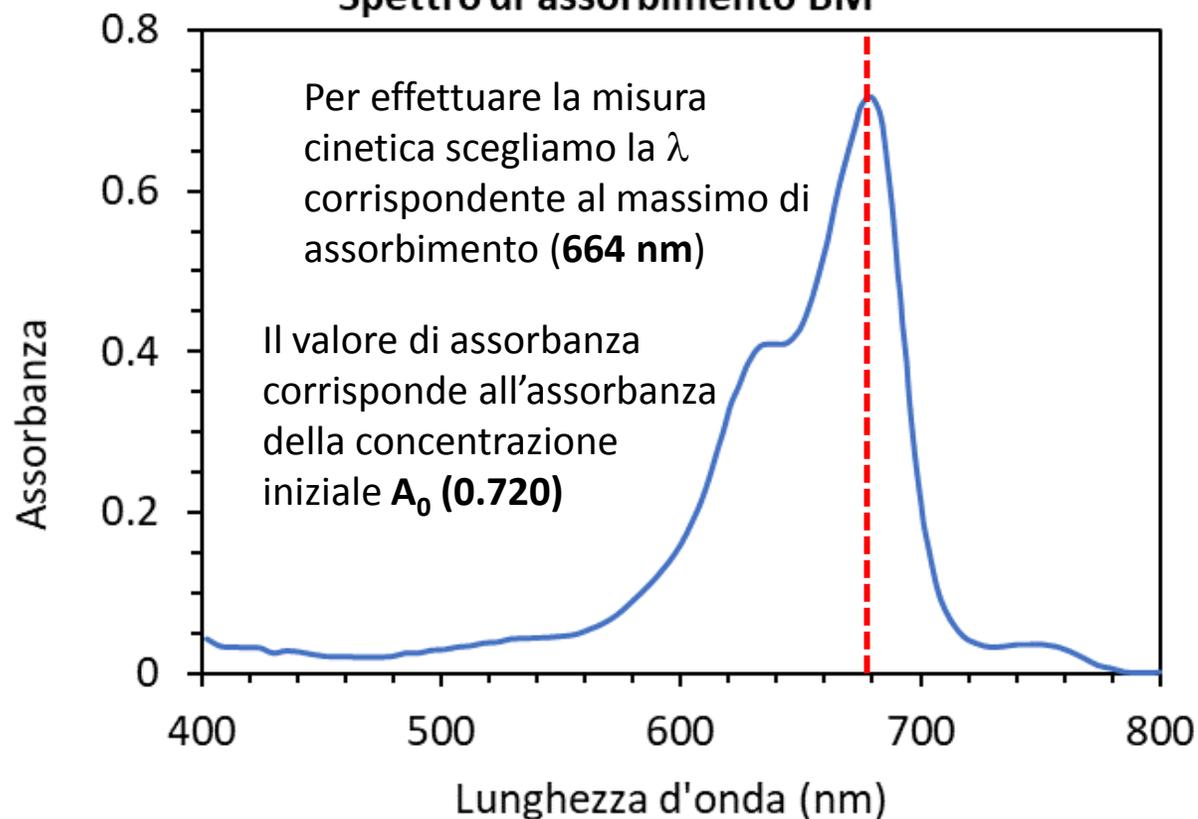
+



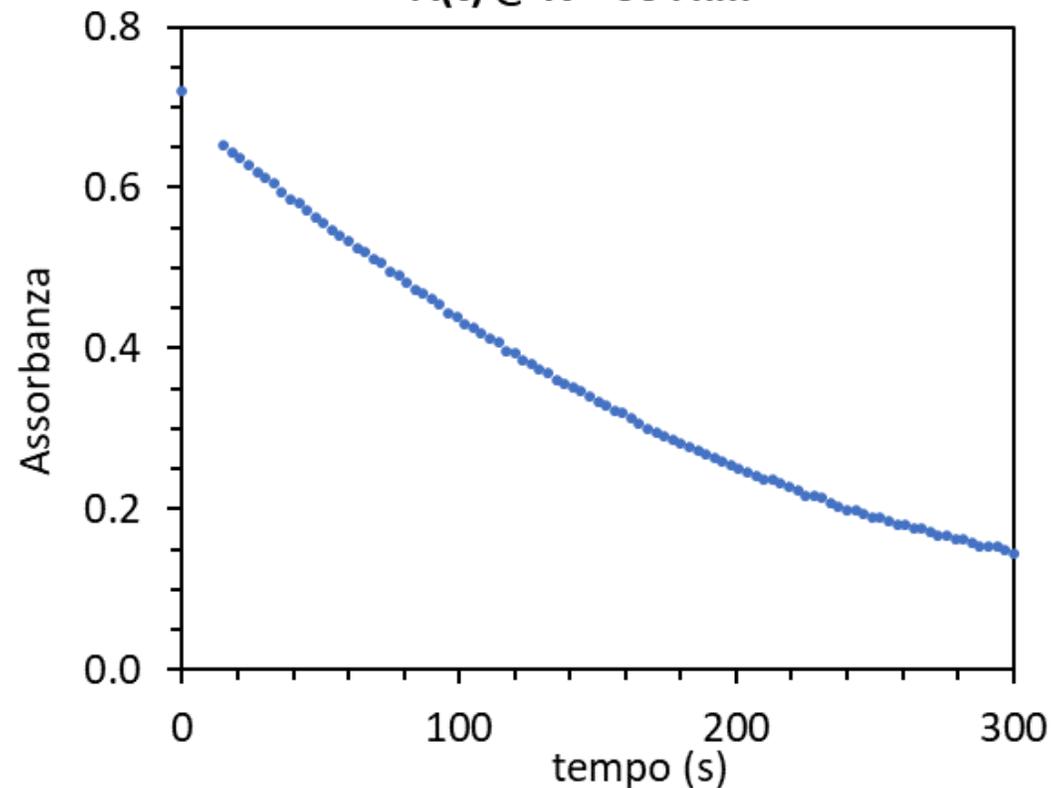
Acido deidroascorbico (**AA**)
(*incolore*)

MISURA CINETICA DELL'ASSORBANZA

Spettro di assorbimento BM^+



$A(t) @ \lambda = 664 \text{ nm}$





DETERMINAZIONE LEGGE CINETICA

METODO DELL'ISOLAMENTO

$$\text{Velocità} = K [\text{MB}^+]^m [\text{AAH}_2]^n$$

$$[\text{AAH}_2]_0 \gg [\text{MB}^+]$$

$$K' = K [\text{AAH}_2]_0$$

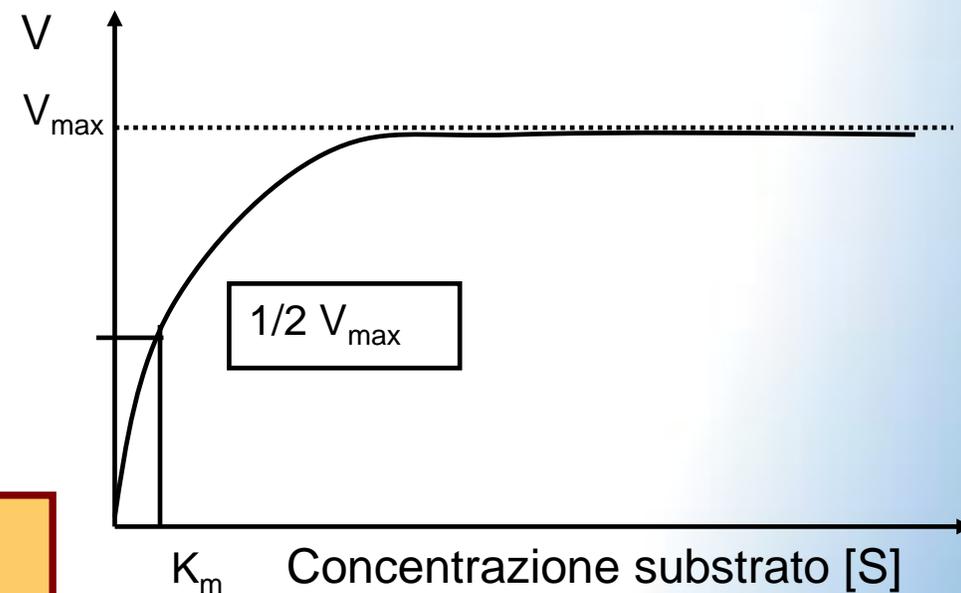
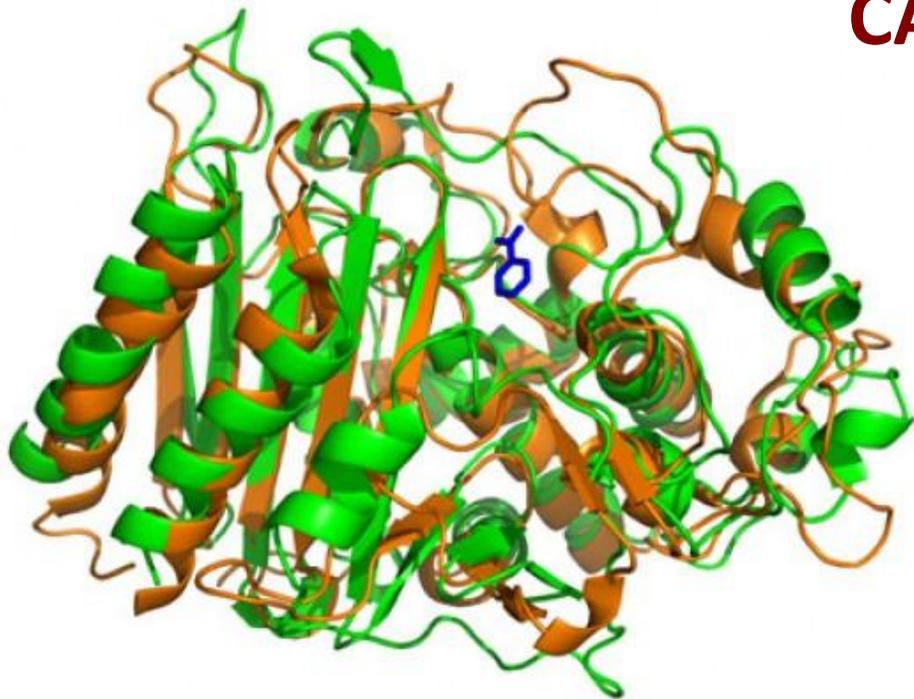
$$\text{Velocità} = K' [\text{MB}^+]^m$$

CINETICA DEL PRIMO ORDINE

$$v = \frac{dC(t)}{dt} \quad \ln A(t) = -k' t + \ln A_0$$

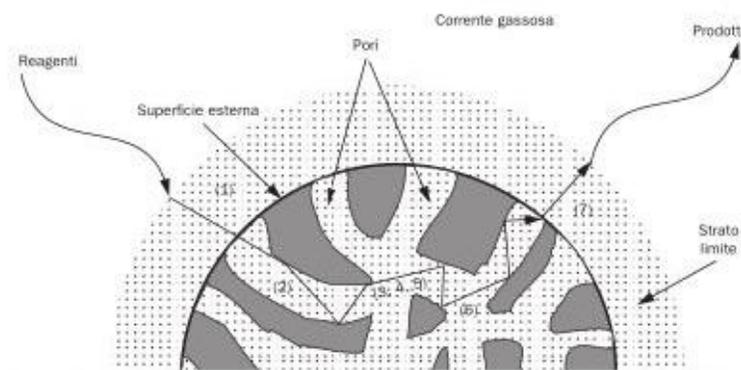
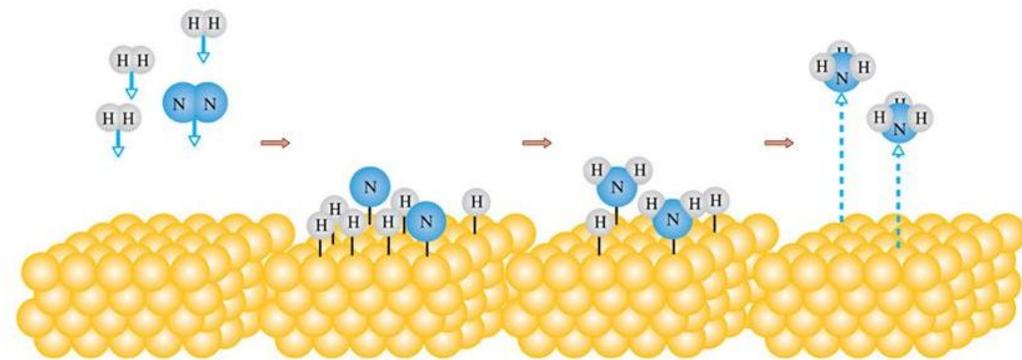
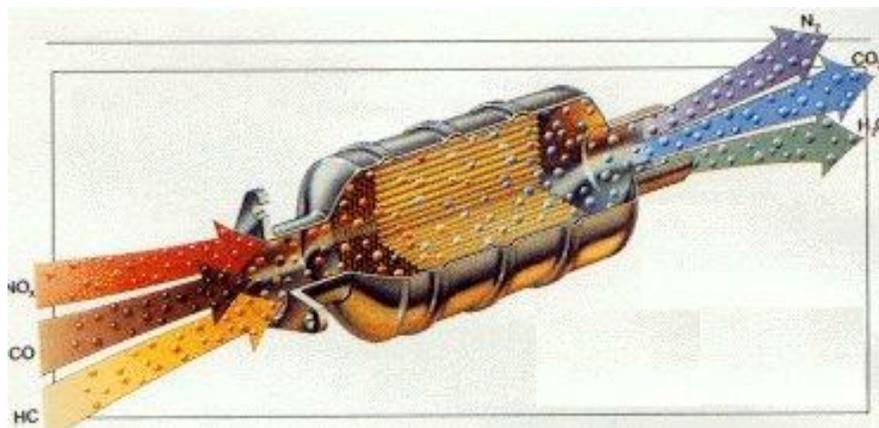


CATALISI OMOGENEA:



$$V = V_{\max} \frac{[S]}{[S] + K_m}$$

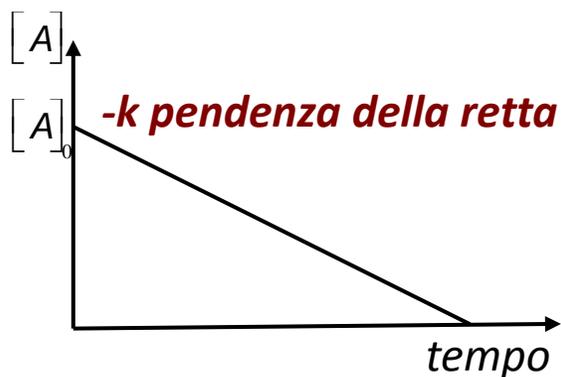
CATALISI ETEROGENEA:



Esemplificazione degli stadi della catalisi eterogenea e della porosità del catalizzatore. I numeri si riferiscono agli stadi della catalisi.

$$V = k$$

$$[A] = -kt + [A]_0$$



$$V = k[A]$$

$$\ln[A] = -kt + \ln[A]_0$$



$$V = k[A]^2$$

$$\frac{1}{[A]} = kt + \frac{1}{[A]_0}$$



Introduzione dell'equazione differenziale del primo ordine in maniera operativa applicata ad un problema di realtà, prima della risoluzione analitica



COMPETENZE ACQUISITE

UNITÀ DIDATTICA INTERDISCIPLINARE: LA CATALISI CHIMICA

Saper mettere in relazione l'assorbimento di radiazione da parte di un campione con la sua concentrazione

Saper individuare all'interno di una molecola il cromoforo responsabile dell'assorbimento

Riconoscere il meccanismo di azione e la cinetica della regolazione enzimatica

Riconoscere il funzionamento dei catalizzatori eterogenei, il loro utilizzo nell'industria e le relative problematiche legate al loro utilizzo

Saper utilizzare il concetto di equazione differenziale per risolvere problemi di realtà

ATTIVITÀ DI VERIFICA

Verifica interdisciplinare con correzione condivisa da inserire nella valutazione finale del primo periodo per ciascuna disciplina coinvolta



CONCLUSIONI



Dal punto di vista dei ragazzi:

Un punto di incontro delle “tre chimiche” e della matematica: la chimica è una e parla talvolta un linguaggio matematico?

Dal punto di vista dei docenti:

Un momento di riflessione, condivisione e scambio: parliamo la stessa lingua?





GRAZIE DELL'ATTENZIONE



Convegno 2019 della Divisione di Didattica della SCI
Bologna 2,3 Dicembre



Società Chimica Italiana



IT CATTANEO SAN MINIATO

Dirigente: Alessandro Frosini

Dipartimenti di chimica e di matematica

- Paola Selleri
- Cristina Marazzato
- Patrizia Ronca
- Sandro Jurinovich
- Elisa Ciriello
- Raffaella Mannucci

