

REGIONE
TOSCANA



relazione con il contributo
nell'ambito dell'azione
sistema

Laboratori del Sapere Scientifico

Verso un nuovo curriculum verticale

Livelli di curriculum coinvolti

Il nostro lavoro ha comportato una revisione profonda dei contenuti del curriculum del biennio ITI e delle tre classi del triennio dell'indirizzo “Chimica dei materiali”.

Discipline interessate e insegnanti coinvolti

Chimica del biennio

Analisi chimica

Chimica Organica

Tecnologie Chimiche Industriali

Chimica Fisica (materia non più prevista nel nuovo ordinamento)

Sono stati coinvolti 13 insegnanti.

Motivazioni

La modifica dell'ordinamento degli Istituti Tecnici ha portato ad una diminuzione delle ore di laboratorio e alla variazione del quadro orario per il triennio di specializzazione "Chimica materiali e Biotecnologie"

In particolare c'è stata l'abolizione della materia "Chimica Fisica", e la diminuzione delle ore di "Analisi Chimica".

Obiettivi

Era nostra intenzione arrivare a progettare un curriculum verticale nel quale:

Fosse ridefinita la scansione temporale degli argomenti trattati nel primo biennio, con particolare attenzione alla mole e alle leggi dei gas.

Il raccordo biennio-triennio consentisse di lavorare in terza sulla struttura dell'atomo e sul legame a partire da basi consolidate e uguali per tutti gli studenti che provengono da tutte le classi seconde (alcuni cambiano indirizzo), affrontando gli argomenti con taglio epistemologico e con un impostazione laboratoriale.

Gli argomenti precedentemente oggetto della materia Chimica Fisica fossero ripartiti nelle discipline in maniera organica e funzionale allo sviluppo delle conoscenze.

Metodo di lavoro

Dagli incontri di formazione sono state tratte idee per un percorso articolato sull'atomo per il biennio messo a punto in due anni, sulle leggi dei gas e sulla trattazione della mole.

Parallelamente, anche grazie alla formazione dell'ultimo anno tutta incentrata su alcuni temi di chimica fisica, sono stati stabiliti alcuni punti fermi e scelti i concetti base da introdurre nell'ambito delle tre discipline di indirizzo della specializzazione.

Programmazione dei tempi e modi di applicazione delle innovazioni

I primi anni sono stati utilizzati anche per una valutazione dei tempi fatta sul campo, in base al lavoro nelle classi, dove abbiamo sperimentato alcuni percorsi e ne abbiamo valutato la durata e l'efficacia.

Attualmente i docenti del gruppo seguono tutti una programmazione **nata da questo lavoro di progettazione ed elaborata dal gruppo LSS.**

La nostra nuova struttura del curriculum

PRIMO BIENNIO

Classe prima:

E' stata reintrodotta la trattazione delle leggi dei gas.

Classe seconda:

E' stata spostata dopo le teorie atomiche la trattazione della mole

E' stato messo a punto un percorso sull'atomo che fosse il più possibile a carattere laboratoriale.

Gli argomenti di chimica fisica

Dagli incontri di formazione dell'ultimo anno è stata valutata anche la possibilità di reintrodurre la disciplina utilizzando il 20% del monte orario come previsto dall'autonomia. La formazione è stata svolta dal Prof. Testoni che insegna attualmente Chimica Fisica (e chimica nel biennio) a Ferrara, dove è seguita questa linea.

Questo portava comunque a problemi nella scansione temporale, ovvero argomenti svolti in tempi diversi dalla loro propedeuticità e pertanto abbiamo scelto di inserire gli argomenti fondanti nel curriculum verticale di ogni disciplina di indirizzo senza al momento utilizzare la quota dell'autonomia.

Segue la ripartizione degli argomenti di chimica fisica.

La nostra nuova struttura del curriculum

Triennio “Chimica e Materiali”

Disciplina: Chimica Organica

Classe III:

Trattazione dell'atomo in base alla teoria quantistica, partendo dall'atomo di Bohr.

Gli orbitali ibridi. La teoria del legame di valenza. Le forze intermolecolari.

La nostra nuova struttura del curriculum

Triennio “Chimica e Materiali”

Disciplina: Analisi Chimica

Classe III:

Cinetica delle reazioni.

Equilibri in fase gassosa ed equilibri in soluzione.

La nostra nuova struttura del curriculum

Triennio “Chimica e Materiali”

Disciplina: Analisi Chimica

Classe IV

Approfondimento su natura e proprietà della luce.

La teoria degli orbitali molecolari.

La nostra nuova struttura del curriculum

Triennio “Chimica e Materiali”

Disciplina: Analisi Chimica

Classe V

Conversione di energia elettrica in energia chimica.

Conversione di energia chimica in energia elettrica.

La nostra nuova struttura del curriculum

Triennio “Chimica e Materiali”

Disciplina: Tecnologie chimiche industriali

Classe III

Caratteristiche generali di liquidi e di solidi.
Teoria cinetico-particellare di gas ideali e gas reali.

La nostra nuova struttura del curriculum

Triennio “Chimica e Materiali”

Disciplina: Tecnologie chimiche industriali

Classe IV

Passaggi di stato e sistemi ad un solo componente puro

Le proprietà colligative delle soluzioni

Il primo principio della termodinamica e la Termochimica

Il secondo ed il terzo principio della termodinamica

La nostra nuova struttura del curriculum

Triennio “Chimica e Materiali”

Disciplina: Tecnologie chimiche industriali

Classe V

Energia di Gibbs ed equilibrio.

Cinetica Chimica e Catalisi.

Dettagli sul percorso: segmento dell'atomo nel biennio

Il nodo principale affrontato è stato quello legato all'atomo.

Nelle classi seconde c'era molta eterogeneità nella trattazione:

Alcuni parlavano anche di orbitali e numeri quantici, alcuni introducevano solo i concetti, altri ancora si fermavano a Bohr...

Le conoscenze degli studenti in uscita dal biennio erano diverse e talvolta non consolidate.

Dettagli sul percorso: segmento dell'atomo nel biennio

Da Dalton a Bohr

Ogni tappa storica è stata preceduta, se possibile, da un'esperienza-osservazione di laboratorio o dalla visione di un filmato.

Dove possibile abbiamo proposto percorsi coinvolgendo gli studenti a creare un contesto di senso e a prendere parte alla progettazione della attività proposte (punto b).

Dettagli sul percorso: segmento dell'atomo nel biennio

Di seguito gli argomenti trattati. **In viola le attività di laboratorio**

- a) **Osservazione del tubo a raggi catodici***. Modello di Thomson
- b) Modello di Rutherford (**filmato*** ed esecuzione di un esperimento con un **manufatto prodotto dagli studenti*** che simula l'esperimento di Rutherford a livello macroscopico)
- c) La radiazione elettromagnetica e la luce monocromatica e policromatica
- d) Osservazione allo spettroscopio di **spettri di emissione di elementi diversi***
- e) Postulati di Bohr
- f) **Saggi alla fiamma**
- g) Energia di ionizzazione
- h) **Grafico dell'energia di prima ionizzazione degli elementi***
Grafico di tutte le energie di ionizzazione degli elementi
- i) Livelli e sottolivelli energetici
- l) Gli elementi nella tavola periodica.
- m) Gli elettroni dell'ultimo guscio e i gruppi del sistema periodico
- n) I legami chimici (**percorso presentato nell'anno scolastico 2011/12**)*
- p) La struttura delle molecole (VSEPR) e le forze intermolecolari

*** Esperienze introdotte in seguito alla partecipazione ad LSS**

Dettagli sul percorso: la trattazione della mole

La trattazione della mole è stata spostata dalla classe prima alla classe seconda, dopo il legame, in seguito al seminario di F.Olmi e discussioni successive nel gruppo.

E' stato deciso di verificare l'efficacia di un eventuale spostamento, in base ai risultati di apprendimento degli studenti che sono in effetti risultati migliori rispetto alla media degli anni precedenti.

Dettagli sul percorso: le leggi dei gas nel biennio

Le leggi dei gas, non vengono generalmente affrontate a fisica nel biennio dei tecnici e per gli studenti del corso “Chimica materiali e biotecnologie” è fondamentale introdurre i gas ideali nel primo biennio.

Abbiamo provato un percorso a partire dalla legge di Charles, dopo la trattazione delle leggi ponderali. (vedi scheda C2)

In futuro vogliamo coinvolgere gli insegnanti di fisica nella realizzazione di un percorso comune.

Dettagli sul percorso: chimica fisica e chimica organica

Abbiamo introdotto nel curriculum verticale della chimica organica la trattazione dell'atomo e dei legami.

Per lo svolgimento di questi argomenti sono necessari tre mesi, tuttavia l'aver costruito un percorso solido per un apprendimento significativo delle teorie atomiche fino all'atomo di Bohr nel biennio, ha portato alla possibilità di innestare le nuove conoscenze su un conosciuto stabile.

I risultati dell'anno scolastico in corso riguardo agli apprendimenti nelle tre classi terze di indirizzo Chimica e Materiali sono stati di gran lunga migliori rispetto agli anni passati dal punto di vista delle conoscenze acquisite dagli studenti.

Anche per questa trattazione, utilizziamo materiali suggeriti durante la formazione LSS, in particolare risulta molto efficace il filmato riguardante la probabilità e gli orbitali, suggerito da F.Olmi.

Il nostro nuovo curriculum di chimica organica della classe terza

Modulo 1: Atomi molecole e legami

- UD1: Dall'atomo di Bohr agli orbitali
- UD2: La tavola periodica e le proprietà periodiche
- UD3: I legami primari
- UD4: Le interazioni tra molecole

Modulo 2: Gli alcani. Struttura, isomeria, nomenclatura e reattività

Modulo 3: Gli alcheni e gli alchini: struttura, isomeria, nomenclatura e reattività.

Modulo 4: Gli idrocarburi aromatici: struttura, nomenclatura e reattività.

Modulo 5: La stereoisomeria

Chimica organica della classe terza: Modulo 1

Modulo1	UD	Contenuti	Obiettivi
Dall'atomo di Bohr agli orbitali	UD 1.3 Gli orbitali e i numeri quantici	Cenni alle caratteristiche della luce: relazione tra energia e lunghezza d'onda. L'equazione di De Broglie. Dualismo onda-particella Principio di indeterminazione di Heisenberg Equazione di Schroedinger Numeri quantici e loro significato Regole per il riempimento degli orbitali	Conoscere il principio di indeterminazione e comprenderne il significato Conoscere il significato del dualismo onda particella Comprendere il significato di una trattazione probabilistica Conoscere i numeri quantici ed il loro uso Conoscere le regole del riempimento degli orbitali Saper scrivere la configurazione elettronica degli elementi a partire dal loro numero atomico
	UD 1.2 Le proprietà periodiche	Disposizione degli elementi in gruppi e periodi Energia di ionizzazione Affinità elettronica	Conoscere la definizione e l'andamento nella tavola periodica di energia di ionizzazione e affinità elettronica. Comprendere l'andamento di queste proprietà in relazione alla configurazione elettronica

Curriculum di chimica organica della classe terza

Modulo 1

UD 1.3
Legami
primari

Elettronegatività
Legame ionico
Legame covalente
Legame metallico
Teoria del legame di
valenza
Orbitali ibridi
Formule di struttura
secondo il modello
VSEPR.

Conoscere la definizione e l'andamento nella
tavola periodica dell'elettronegatività.
Conoscere le caratteristiche di legame ionico,
covalente e metallico.
Conoscere e comprendere la teoria del legame
di valenza.
Conoscere il significato di orbitale ibrido e
conoscere le ibridazioni sp , sp^2 e sp^3 .
Conoscere i principi del VSEPR
Saper scrivere formule di struttura di composti
assegnati tramite il metodo VSEPR

UD 1. 4
Il legami
secondari

Forze di Van der
Waals
Legame a ponte di
idrogeno
Miscibilità tra
sostanze

Conoscere le caratteristiche delle forze di Van
der Waals e dei legami a ponte di idrogeno
Saper individuare quali forze di attrazione
sono possibili tra molecole diverse
Saper prevedere la miscibilità tra sostanze

Curriculum di chimica organica della classe quarta

Vengono affrontati i meccanismi di reazione SN1, SN2 E1 ed E2.

Successivamente si affronta lo studio dei gruppi funzionali e della nomenclatura e reattività dei composti:

Alcoli, eteri, aldeidi e chetoni, acidi carbossilici ed esteri, ammine.

Non è prevista la trattazione di nessun argomento di chimica fisica.

Il nostro nuovo curriculum di chimica organica della classe quinta

Modulo 1: Le molecole della vita
(amminoacidi e proteine, zuccheri e lipidi)

Modulo 2: Gli enzimi e la cinetica
enzimatica

Modulo 3: Il DNA e l'informazione genetica

Modulo 4: Il metabolismo

Modulo 5: I microrganismi

Modulo 6 Le produzioni industriali
biotecnologiche.

Dettagli sul percorso: Chimica Fisica - Tecnologie Chimiche

Abbiamo introdotto nel curriculum di Tecnologie Chimiche molti moduli di Chimica Fisica:

Due moduli abbastanza piccoli in terza relativi alla struttura della materia; in quarta i moduli introdotti sono 4 su 12 di cui due su passaggi di stato e proprietà colligative abbastanza piccoli ma altri due corposi ed impegnativi (principi della termodinamica); in quinta i moduli aggiunti sono 2 su 10 ma abbastanza impegnativi anche se propedeutici a tutte le produzioni industriali (energia libera ed equilibrio chimico, cinetica e catalisi).

In base al monte orario totale il livello degli argomenti svolti si sofferma ai livelli di conoscenza e comprensione con molto spazio per l'interpretazione delle rappresentazioni grafiche ma abbastanza limitata l'applicazione di calcolo.

Dettagli sul percorso: Chimica Fisica - Analisi Chimica

Abbiamo introdotto nel curriculum di Analisi Chimica complessivamente sei moduli di Chimica Fisica:

- ✓ due moduli in terza relativi alla cinetica chimica ed alla trattazione generale dell'equilibrio chimico;
- ✓ due moduli in quarta riguardanti la natura e le proprietà della luce e la teoria dell'orbitale molecolare;
- ✓ due moduli in quinta i moduli relativi alla conversione tra energia chimica ed energia elettrica.

Dal momento che il monte orario per la materia non ha subito drastiche riduzioni, il trattamento degli argomenti di Chimica Fisica svolti non si sofferma solo a livelli di conoscenza e comprensione, ma notevole spazio viene dato anche alle applicazioni numeriche.

Il nostro curriculum di Analisi Chimica della classe terza

Modulo 1: Le famiglie di composti chimici

Modulo 2: Il bilanciamento delle reazioni chimiche

Modulo 3: Le soluzioni

Modulo 4: L'equivalente chimico

Modulo 5: La cinetica delle reazioni

Modulo 6: L'equilibrio chimico

Modulo 7: Gli equilibri acido/base

Modulo 8: I sistemi tampone

Analisi Chimica della classe terza

Modulo 5

Modulo 5	UD	Contenuti	Obiettivi
La cinetica delle reazioni	UD 5.1 La cinetica delle reazioni	La velocità di reazione. Fattori che influenzano la cinetica. Gli urti efficaci La teoria del complesso attivato. L'equazione di Arrhenius. Cenni ai catalizzatori	Conoscere la definizione di velocità di reazione. Descrivere i fattori che influenzano la velocità di reazione. Mettere in relazione velocità di reazione e temperatura tramite la distribuzione di Maxwell-Boltzmann dell'energia cinetica molecolare. Scrivere l'espressione generale della legge cinetica. Ricavare l'ordine di reazione e la costante cinetica da dati sperimentali. Descrivere i parametri dell'equazione di Arrhenius. Interpretare il grafico energia potenziale vs coordinata di reazione. Conoscere l'effetto di un catalizzatore sulla velocità di reazione.

Analisi Chimica della classe terza

Modulo 6

Modulo 6	UD	Contenuti	Obiettivi
L'equilibrio chimico	UD 6.1 Equilibri in fase gassosa	Le condizioni per l'equilibrio chimico. Il quoziente di reazione e la legge dell'azione di massa. I modi approssimati per esprimere la costante di equilibrio: K_p , K_C e K_X . Il principio di Le Chatelier.	Conoscere la definizione di K_{eq} termodinamica in termini attività chimica. Calcolare la K_{eq} per sistemi a basse pressioni o soluzioni diluite. Conoscere e saper applicare le relazioni tra K_p , K_C e K_X . Valutare in quale verso procede una reazione per raggiungere l'equilibrio. Interpretare gli effetti di variazioni di concentrazione, temperatura e pressione sull'equilibrio chimico.
	UD 6.2 Equilibri eterogenei	Reazioni di precipitazione. La costante K_{ps} . Solubilità e prodotto di solubilità. Soluzioni sature di più sali. Precipitazioni frazionate.	Utilizzare la relazione tra la solubilità S di un composto e la costante di solubilità K_{ps} in una soluzione satura. Riconoscere l'effetto della presenza dello ione a comune con il composto che costituisce il precipitato. Valutare se si può formare il precipitato al mescolamento due soluzioni. Calcolare la concentrazione degli ioni in soluzioni sature contemporaneamente rispetto a più sali. Determinare in una precipitazione frazionata l'ordine di precipitazione.

Il nostro curriculum di Analisi Chimica della classe quarta

Modulo 1: Natura e proprietà della luce

Modulo 2: La teoria dell'orbitale molecolare

Modulo 3: Interazione radiazione-materia

Modulo 4: Spettrofotometria UV/VIS

Modulo 5: Spettrofotometria IR

Modulo 6: Spettrofotometria di assorbimento atomico

Analisi Chimica della classe quarta

Modulo 1

Modulo 1	UD	Contenuti	Obiettivi
Natura e proprietà della luce	UD 1.1 Natura e proprietà della luce	La teoria ondulatoria della luce. I parametri che descrivono un'onda elettromagnetica. L'interferenza. L'emissione del corpo nero e la teoria corpuscolare della luce. L'effetto fotoelettrico. L'equazione di Planck.	Descrivere una radiazione elettromagnetica usando gli appropriati parametri. Identificare i vari campi spettrali in funzione della lunghezza d'onda. Collegare il concetto di onda a quello di fotone. Descrivere l'effetto fotoelettrico come prova della natura corpuscolare della luce. Applicare l'equazione di Planck.

Analisi Chimica della classe quarta

Modulo 2

Modulo 2	UD	Contenuti	Obiettivi
La teoria dell'orbitale molecolare	UD 2.1 La teoria dell'orbitale molecolare	L'orbitale molecolare come combinazione di orbitali atomici (M.O. \rightarrow L.C.A.O.). Gli orbitali molecolari (O.M.) e la loro forma. La configurazione elettronica delle molecole biatomiche omonucleari. Alcuni esempi di molecole biatomiche eteronucleari. Il riempimento degli O.M. e l'ordine di legame.	Descrivere il legame tra atomi in termini di O.M. Distinguere tra O.M. di legame e di antilegame e tra O.M. σ e O.M. π Disegnare i vari tipi di O.M. Conoscere ed applicare le regole per il riempimento degli O.M. Ricavare l'ordine di legame di una molecola a partire dalla sua configurazione elettronica.

Il nostro curriculum di Analisi Chimica della classe quinta

Modulo 1: L'elettrochimica

Modulo 2: Le tecniche di analisi potenziometriche

Modulo 3: Le tecniche di analisi conduttimetriche

Modulo 4: L'elettrolisi

Modulo 4: Le tecniche cromatografiche

Modulo 5: La gascromatografia

Modulo 6: La cromatografia su strato sottile

Modulo 7: L'HPLC

Analisi Chimica della classe quinta

Modulo 1

Modulo 1	UD	Contenuti	Obiettivi
L'elettrochimica	UD 1.1 Le pile	La pila Daniell. Il potenziale di elettrodo. L'equazione di Nernst. Tipi di elettrodi. La serie dei potenziali standard di riduzione. La f.e.m. di una pila. La d.d.p. di una pila.	Calcolare il potenziale di elettrodo tra-mite la legge di Nernst e l'uso della tabella dei potenziali standard di riduzione. Classificare i vari tipi di elettrodo Schematizzare una pila e calcolarne la f.e.m. Descrivere la differenza tra f.e.m. e d.d.p. di una pila.
	UD 1.2 Il potenziale di cella e la spontaneità delle reazioni	Le reazioni redox ed i potenziali di riduzione. La costante di equilibrio di reazioni redox. La spontaneità delle reazioni di precipitazione.	Stabilire la spontaneità di una redox in base ai valori dei potenziali di riduzione delle due semireazioni. Calcolare la costante di equilibrio di una redox a partire dai valori di E_0 . Calcolare il valore della K_{PS} sulla base di dati elettrochimici.

Analisi Chimica della classe quinta

Modulo 4

Modulo 4	UD	Contenuti	Obiettivi
L'elettrolisi	UD 4.1 L'elettrolisi	Celle elettrolitiche. Le leggi di Faraday. Sovratensione e tensione pratica di elettrolisi.	Distinguere tra celle galvaniche e celle elettrolitiche. Enunciare ed applicare a casi numerici le leggi di Faraday. Descrivere i fenomeni alla base della differenza tra la tensione pratica di elettrolisi e la tensione calcolabile teoricamente in base all'equazione di Nernst.

Il nostro curriculum di Tecnologie chimiche della classe terza

Modulo 1: Caratteristiche generali dei liquidi e dei solidi

Modulo 2: Trasporto di liquidi.

Modulo 3: Moto di fluidi e macchine idrauliche

Modulo 4: Idrometria

Modulo 5: Stoccaggio di materiali solidi, liquidi e gassosi

Modulo 6: Regolazione e controllo automatico(I° Livello)

Modulo 7: Separazione solido-liquido

Modulo 8: Teoria cinetico- particellare dei gas ideali e gas reali

Modulo 9: Separazione solido-gas

Tecnologie Chimiche della classe terza

Modulo 1

Modulo1	UD	Contenuti	Obiettivi
Caratteristiche generali dei liquidi e dei solidi	UD 1.1 I liquidi	Liquidi molecolari e ionici. Viscosità.	Conoscere le caratteristiche e proprietà dei liquidi molecolari e ionici. Conoscere i fenomeni collegati al movimento di un liquido. Conoscere l'equazione che esprime la viscosità dinamica e saperla applicare con un corretto utilizzo delle unità di misura.
	UD 1.2 I solidi	Solidi cristallini e amorfi. Tipi di solidi cristallini. I colloidi. Destabilizzazione e coagulazione dei colloidi.	Conoscere il significato di isotropia e anisotropia collegato alle caratteristiche dei solidi amorfi e cristallini. Conoscere i principali tipi di reticoli cristallini. Conoscere il significato di allotropia e isomorfismo. Conoscere le proprietà dei colloidi. Conoscere l'evoluzione delle forze e del potenziale elettrico intorno alle particelle colloidali. Conoscere i composti utilizzati e la loro azione nella destabilizzazione dei colloidi.

Tecnologie Chimiche della classe terza

Modulo 8

Modulo 8	UD	Contenuti	Obiettivi
Teoria cinetico-particellare dei gas ideali e gas reali	UD 8.1 Teoria cinetico-particellare dei gas ideali	Modello cinetico particellare dei gas ideali. Teoria cinetica e pressione. Teoria cinetica e temperatura. Distribuzione delle velocità.	Conoscere gli assunti del modello cinetico-particellare e interpretare alla loro luce il comportamento dei gas ideali. Conoscere da quali fattori è influenzata la Pressione esercitata da un gas ideale. Conoscere la dipendenza della velocità delle particelle di un gas, e quindi della loro energia cinetica, dalla Temperatura. Conoscere la distribuzione di Maxwell della velocità delle particelle di gas al variare della Temperatura.
	UD 8.2 I gas reali	Coefficiente di compressibilità. Equazione di Van der Waals. Temperatura critica. Diagrammi di Andrews.	Conoscere le differenze di comportamento di un gas reale rispetto ad uno ideale. Rappresentare, in funzione del coefficiente di compressibilità, il comportamento di diversi gas reali ad una certa temperatura e il comportamento di uno stesso gas a diverse temperature. Conoscere le condizioni che portano un gas reale a comportarsi come uno ideale. Conoscere e comprendere le correzioni al modello cinetico-particellare contenute nell'equazione di Van der Waals. Conoscere la definizione e il significato di Temperatura critica. Conoscere ed interpretare il diagramma di Andrews dell'acqua.

Il nostro curriculum di Tecnologie chimiche della classe quarta

Modulo 1: Le acque: caratteristiche e tipi di trattamenti delle acque grezze

Modulo 2: Inquinamento idrico. Trattamenti di acque civili e industriali

Modulo 3: Passaggi di stato e sistemi ad un solo componente puro

Modulo 4: Caratteristiche dei processi di separazione. Bilanci di materia e di energia.

Modulo 5: Scambio termico. Essiccamento

Modulo 6: Le proprietà colligative delle soluzioni

Modulo 7: Evaporazione. Cristallizzazione.

Modulo 8: Disegno, Regolazione e controllo automatico (II° Livello).

Modulo 9: Il primo principio della termodinamica e la Termochimica

Modulo 10: Il secondo e il terzo principio della termodinamica

Modulo 11: Il trasporto dei gas

Modulo 12: Antinfortunistica e igiene industriale.

Tecnologie Chimiche della classe quarta

Modulo 3

Modulo 3	UD	Contenuti	Obiettivi
Passaggi di stato e sistemi ad un solo componente puro	UD 3.1 Passaggi di stato di aggregazione della materia	Curve di riscaldamento e di raffreddamento. Teoria cinetico-particellare dei passaggi di stato. Equazione di Clapeyron. Pressione di vapore.	Conoscere l'andamento delle curve di riscaldamento e di raffreddamento per i passaggi di stato di una sostanza pura. Conoscere il significato di calore latente e calore sensibile e di sosta termica. Interpretare i passaggi di stato alla luce della teoria cinetico-particellare. Conoscere l'equazione di Clapeyron e saper prevedere l'andamento delle curve al variare dei parametri in essa contenuti. Significato di pressione di vapore.
	UD 3.2 Sistemi ad un solo componente puro	Sistemi omogenei ed eterogenei. Diagrammi di fase. Regola delle fasi di Gibbs.	Conoscere significato ed esempi di sistemi omogenei ed eterogenei. Conoscere e distinguere i tipi di curve e le diverse aree presenti in un diagramma di stato PT di un componente puro. Comprendere il significato delle possibili pendenze delle curve alla luce dell'equazione di Clapeyron. Conoscere le caratteristiche ed evidenziare le differenze presenti nei diagrammi di stato di acqua e anidride carbonica. Conoscere le curve corrispondenti alle diverse forme allotropiche nel diagramma di fase dello zolfo. Saper applicare la regola delle fasi di Gibbs per il calcolo della varianza.

Tecnologie Chimiche della classe quarta

Modulo 6

Modulo 6	UD	Contenuti	Obiettivi
Le proprietà colligative delle soluzioni	UD 6.1 Le proprietà colligative delle soluzioni	Le soluzioni. Abbassamento della pressione di vapore di una soluzione. Innalzamento del punto di ebollizione e abbassamento del punto di solidificazione di una soluzione. Pressione osmotica.	Conoscere il significato di soluzione liquida, solida e gassosa e di componente volatile e non volatile. Conoscere le proprietà delle soluzioni rispetto a singoli componenti puri ed in particolare l'abbassamento della pressione di vapore, l'innalzamento ebullioscopico e l'abbassamento crioscopico. Rappresentare in un diagramma di fase le differenze nelle curve delle soluzioni rispetto a quelle di un componente puro. Conoscere il fenomeno dell'osmosi. Conoscere il significato di pressione osmotica e l'espressione per il calcolo anche in funzione della pressione idrostatica.

Tecnologie Chimiche della classe quarta

Modulo 9

Modulo 9	UD	Contenuti	Obiettivi
Il primo principio della Termodinamica e la Termochimica	UD 9.1 Il primo principio della Termodinamica	Sistema, contorno, ambiente. Funzioni di stato. Calore e lavoro. Convenzione dei segni. Principio zero. Equivalenza tra calore e lavoro: esperienza di Joule e definizione del primo principio della Termodinamica. Energia interna. Entalpia. Calore specifico a P e V cost. Processi reversibili e irreversibili. Diagrammi PV e lavoro compiuto in varie trasformazioni.	Conoscere le definizioni di sistema, contorno e ambiente e di sistema isolato, chiuso, aperto e adiabatico. Conoscere le caratteristiche delle funzioni di stato. Conoscere la definizione di calore e lavoro e la convenzione dei segni. Conoscere il principio zero. Conoscere l'esperienza di Joule e la definizione sperimentale del Primo Principio. Conoscere la definizione di Energia interna, Entalpia, calore specifico a P e a V costanti. Conoscere la definizione di processo reversibile e irreversibile. Rappresentare le principali trasformazioni (isobare, isocore, isoterme ed adiabatiche) in un diagramma PV visualizzando il lavoro svolto. Rappresentare il lavoro svolto per trasformazioni condotte in modo reversibile o irreversibile.
	UD 9.2 La Termochimica	La legge di Hess. Entalpia standard di formazione.	Conoscere l'applicazione del Primo Principio della Termodinamica alle reazioni chimiche. Conoscere la formulazione e il campo di applicazione della Legge di Hess. Conoscere la definizione di Entalpia standard di formazione.

Tecnologie Chimiche della classe quarta

Modulo 10

Modulo 10	UD	Contenuti	Obiettivi
Il secondo e il terzo principio della Termodinamica	UD 10.1 Le macchine termiche e il secondo principio della Termodinamica	Le macchine termiche. Il secondo principio della Termodinamica. Il rendimento di un ciclo motore. Il Ciclo di Carnot. Uguaglianza di Clausius ed Entropia. Entropia e processi irreversibili.	Conoscere le caratteristiche delle macchine termiche. Conoscere gli enunciati di Clausius e Kelvin. Conoscere l'espressione del rendimento di un ciclo motore. Conoscere le trasformazioni e la rappresentazione grafica in un diagramma PV del Ciclo di Carnot. Conoscere l'uguaglianza di Clausius, l'integrale di Clausius e la definizione di Entropia. Conoscere la disuguaglianza di Clausius per i processi irreversibili. Rappresentare il ciclo di Carnot in un diagramma entropico.
	UD 10.2 Entropia e Terzo principio della Termodinamica	Interpretazione statistico-molecolare dell'Entropia. Il Terzo Principio della Termodinamica.	Interpretare l'Entropia in modo statistico come misura del disordine molecolare. Conoscere il teorema del calore di Nernst e l'enunciato del Terzo Principio della Termodinamica.

Il nostro curriculum di Tecnologie chimiche della classe quinta

Modulo 1: Energia di Gibbs ed equilibrio chimico

Modulo 2: Cinetica chimica e catalisi

Modulo 3: La reazione chimica come processo produttivo. La sintesi dell'ammoniaca e del metanolo

Modulo 4: Disegno, Regolazione e controllo automatico (III° Livello)

Modulo 5: Distillazione

Modulo 6: Petrochimica. Cracking e Reforming

Modulo 7: Processi di diffusione. Trasferimento di materia tra due fasi

Modulo 8: Estrazione

Modulo 9: La chimica dei polimeri. Preparazione del PPHD

Modulo 10: Processi biotecnologici: produzione di etanolo e antibiotici, applicazione nella depurazione

Tecnologie Chimiche della classe quinta

Modulo 1

Modulo 1	UD	Contenuti	Obiettivi
Energia di Gibbs ed equilibrio chimico	UD 1.1 Energia libera di Gibbs e gli equilibri di fase	Energia libera e lavoro utile. Relazione tra energia libera, entalpia ed entropia. Energia libera e equilibri di fase.	Conoscere la definizione dell'energia libera come energia disponibile per produrre lavoro e l'espressione dell'energia libera in funzione di entalpie ed entropia. Conoscere e applicare l'equazione di Clausius-Clapeyron agli equilibri di fase di sostanze pure. Rappresentare le curve di equilibrio liquido-vapore per sostanze pure in diagrammi PT.
	UD 1.2 Energia libera di Gibbs e gli equilibri chimici	Energia libera standard di reazione. Isobara di van't Hoff. Fattori che influenzano gli equilibri chimici	Conoscere la definizione di energia libera di reazione e applicarla al calcolo della variazione di energia libera standard di reazione. Conoscere e saper applicare l'isobara di van't Hoff. Conoscere i criteri per definire la spontaneità di una reazione chimica. Conoscere l'influenza di temperatura, pressione, concentrazione, presenza di inerti sulla resa di una reazione chimica. Interpretare i diagrammi che rappresentano le rese di una reazione al variare della temperatura (isoterme di reazione)

Tecnologie Chimiche della classe quinta

Modulo 2

Modulo 2	UD	Contenuti	Obiettivi
Cinetica Chimica e Catalisi	UD 2.1 La Cinetica Chimica	Velocità di reazione. Velocità di reazione e temperatura. La velocità di reazione al variare di concentrazione e temperatura.	Conoscere l'espressione delle equazioni cinetiche. Conoscere il significato di molecolarità e ordine di reazione. Conoscere l'equazione cinetica integrata e la relativa rappresentazione grafica. Conoscere l'andamento della velocità di reazione con la temperatura e con le concentrazioni. Saper interpretare l'andamento delle isoterme di reazione per reazioni esotermiche ed endotermiche alla luce della velocità di reazione.
	UD 2.2 Catalisi e catalizza tori	Catalisi omogenea ed eterogenea. Attività, selettività e specificità. Caratteristiche dei catalizzatori solidi. Fattori che influenzano l'attività dei catalizzatori.	Conoscere le caratteristiche della catalisi omogenea e le caratteristiche e le fasi della catalisi eterogenea. Conoscere il significato di attività, selettività e specificità di un catalizzatore. Conoscere le caratteristiche dei catalizzatori solidi e dei complessi catalitici anche in funzione del ruolo di supporto, di promotore e di inibitore. Conoscere i fattori che determinano l'invecchiamento e l'avvelenamento di un catalizzatore.