

## PROGRAMMA

MATERIA: SCIENZE MOTORIE (ore settimanali: 2)

CLASSE: 4 BC

ANNO SCOLASTICO: 2023/2024

DOCENTE: GAETANO COLETTA

Libro di testo:

Testo adottato: Sport & Co. Corpo e movimento & salute di Fiorini, Bocchi, Chiesa, Coretti.

Casa editrice Marietti Scuola

### Argomenti svolti

#### LO SPORT, LE REGOLE E IL FAIR PLAY

- Pallavolo : i fondamentali della pallavolo, palleggio, bagher, battuta dal basso e dall'alto, schiacciata
- Basket : I fondamentali del basket: il palleggio, i passaggi, il tiro libero e il terzo tempo
- Tennis tavolo
- Badminton
- Attività di arbitraggio negli sport di squadra
- Atletica leggera : andature

#### LA PERCEZIONE DI SE' ED IL COMPLETAMENTO DELLO SVILUPPO FUNZIONALE DELLE CAPACITA' MOTORIE ED ESPRESSIVE

- Miglioramento funzionale cardio-respiratoria e sviluppo resistenza aerobica.
- Irrobustimento generale e potenziamento specifico per settori muscolari a carico naturale e con piccoli attrezzi.
- Mobilizzazione articolare: attiva, dinamica, a coppie ed a gruppi, stretching.
- Sviluppo velocità e varie forme di reattività.
- Coordinazione dinamica e generale di controllo del corpo in relazione spazio-temporale .
- Equilibrio statico e dinamico.
- Percezione e presa di coscienza del corpo statico attraverso lo stretching.
- Presa di coscienza del corpo in movimento attraverso lavori di sensibilizzazione.
- Esercitazioni di potenziamento della conduzione fisico-motoria generale.

- Rielaborazione degli schemi motori ( esercizi a corpo libero, esercizi ai grandi e piccoli attrezzi; esercizi per l'affinamento ed integrazione degli schemi motori già acquisiti, coordinazione dinamica e generale, oculo-manuale e spazio-temporale, equilibrio postulare).

TEORIA

- Il fair play.
- Maratona ed ecomaratona
- L'alimentazione e sport: macronutrienti e micronutrienti, l'importanza dell'acqua per il nostro organismo. la piramide alimentare, il metabolismo. l'indice di massa corporea

Castellana Grotte,.....

Il docente

.....

Gli alunni

.....  
.....

## **PROGRAMMA**

MATERIA: ITALIANO (ore settimanali: 4).

CLASSE: 4Bc

ANNO SCOLASTICO: 2023-2024

DOCENTE: Candeloro Rosaria

Libro di testo: A. Terrile C. Terrile P. Biglia "Vivere tante vite" vol. 2 Paravia

### **Argomenti svolti**

#### **UDA 0 RIPRESA DAL PRECEDENTE ANNO SCOLASTICO: IL RINASCIMENTO**

Linee generali del pensiero, valori fondanti, personalità.

Il poema epico cavalleresco di Ariosto: vita e concezioni di L. Ariosto, analisi e commento di passi scelti da "Orlando furioso": concezione e struttura dell'opera, personaggi principali, temi e significato.

IL SEICENTO: mentalità concezione del mondo e poetica; il teatro e la teatralità seicentesca. Il Barocco in letteratura; G. B. Marino e il trionfo della "meraviglia".

GALILEO GALILEI: la vita le scoperte e gli studi, il metodo scientifico; "Dialogo sopra ai massimi sistemi del mondo": lettura e commento di passi scelti dell'opera. L'interpretazione di B. Brecht.

IL SETTECENTO: mentalità illuministica, concezione del mondo e poetica. Il Neoclassicismo.

CARLO GOLDONI: la vita, l'attività teatrale, la riforma del teatro. Lettura del testo e visione di alcune scene della commedia "La locandiera"

GIUSEPPE PARINI: la vita e le concezioni, la poetica le opere e lo stile. Lettura e commento di passi scelti da "Il giorno" e "La salubrità dell'aria"

VITTORIO ALFIERI: cenni biografici; l'ideologia libertaria e il titanismo. Lettura analisi e commento di "Sublime specchio di veraci detti"

#### **IL PREROMANTICISMO**

I mutamenti della sensibilità in Europa; poesia cimiteriale e ossianica, il movimento dell "Sturm und drang", la concezione del sublime, l'individualismo.

UGO FOSCOLO: la vita, le concezioni e la poetica; il romanzo "Le ultime lettere...": trama composizione e significato dell'opera: lettura e commento lettera 11 ottobre 1797 "Il sacrificio della patria..." "La divina fanciulla"; l'autoritratto "Solcata ho fronte": lettura analisi e commento; il sonetto "Alla sera": lettura analisi e commento. Carme "Dei sepolcri": struttura temi e significato generale dell'opera.

IL ROMANTICISMO: definizione caratteri e confronto con l'Illuminismo.

ESERCITAZIONI DI SCRITTURA e verifiche scritte sono state svolte sulla base della tipologia A e B del nuovo ESAME DI STATO.

-

Castellana Grotte,.....

La docente

*Rosario Lombardo*

Gli alunni

.....

.....

## PROGRAMMA

MATERIA: STORIA (ore settimanali:2).

CLASSE: 4<sup>^</sup>Bc

ANNO SCOLASTICO: 2023-2024

DOCENTE: Candeloro Rosaria

Libro di testo: "Gli snodi della Storia" di Borgognone- Carpanetto Mondadori Pearson

### Argomenti svolti

UDA 0 DEL PRECEDENTE ANNO SCOLASTICO

IL CINQUECENTO E IL PRIMO SEICENTO: scoperte geografiche e mutamenti politico-economici; la peste; la caccia alle streghe.

IL TARDO SEICENTO

- L'ASSOLUTISMO FRANCESE
- LA POTENZA OLANDESE
- LA GLORIOSA RIVOLUZIONE INGLESE
- IL PENSIERO POLITICO DI HOBBS E LOCKE: L'ORIGINE DELLO STATO.

IL SETTECENTO

- L'ILLUMINISMO: le concezioni generali e il pensiero di Voltaire Montesquieu Rousseau; il deismo e l'Enciclopedia.
- L'ASSOLUTISMO ILLUMINATO in Europa.
- L'ILLUMINISMO A MILANO: il "Caffè"; la riflessione di C. Beccaria
- I PROGRESSI NELLA MEDICINA E IL MIGLIORAMENTO DEL CLIMA, LA RIVOLUZIONE DEMOGRAFICA DEL SETTECENTO.
- LE GUERRE DEL SETTECENTO.
- LA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE
- LA RIVOLUZIONE AMERICANA
- LA RIVOLUZIONE FRANCESE.
- L'AVVENTO DI NAPOLEONE.

Castellana Grotte,.....

La docente

.....

Gli alunni

.....

.....



## PROGRAMMA

MATERIA: CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA

CLASSE: IV Bc

ANNO SCOLASTICO: 2023/2024

DOCENTE: proff. D. DIDIO, A. D'ELIA

Libro di testo:

TITOLO: CHIMICA ORGANICA dal carbonio alle biomolecole

AUTORI: HART, HADAD, CRAINE, HART

CASA EDITRICE: Zanichelli

TITOLO: Laboratorio di chimica organica

AUTORI: HART, VINOD, CRAINE, HART

CASA EDITRICE: Zanichelli

### Argomenti svolti

*Uda 0: "Ripartiamo assieme - Recuperiamo a scuola gli Apprendimenti e la Socialità"*

Interazioni intermolecolari

Nucleofili ed elettrofili

Sostanze organiche e relativa nomenclatura

Gruppi funzionali

Sostituzione radicalica, addizione al doppio e al triplo legame

Sostituzione elettrofila aromatica e sostituzione nucleofila al carbonio saturo

Reazioni di eliminazione

*Eteri ed epossidi*

Nomenclatura e generalità. Proprietà fisiche ed uso come solventi. Reattivi di Grignard.

Preparazioni

degli eteri. Epossidi e loro reazioni. Alcuni eteri ciclici.

*Aldeidi e chetoni*

Generalità. Nomenclatura. Metodi di preparazione. Proprietà fisiche e chimiche. Il carbonile.

Addizione nucleofila ai carbonili: considerazioni meccanicistiche. Addizione di alcoli. Formazioni di emiacetali e acetali. Addizione di acqua. Idratazione di aldeidi e chetoni. Addizione di composti di Grignard, di acetiluri. Addizione di acido cianidrico. Le cianidrine. Addizione di composti azotati.

Ossidazione e riduzione dei composti carbonilici. Acidità degli idrogeni in  $\alpha$ . Anione enolato.

Tautomeria cheto-enolica e condensazione aldolica. Condensazione mista.

*Acidi carbossilici e derivati*

Generalità. Nomenclatura. Metodi di preparazione degli acidi. Proprietà fisiche. Acidità e costanti di acidità. Perché gli acidi carbossilici sono acidi? Effetto della struttura sull'acidità.

Trasformazione degli acidi in sali. Nomenclatura dei derivati degli acidi carbossilici. Metodi di preparazione dei derivati degli acidi carbossilici. Gli esteri e la loro preparazione. Meccanismo di esterificazione con catalisi acida. Sostituzione nucleofila acilica. Saponificazione degli esteri.

Ammonolisi degli esteri.

Reazione degli esteri con i reattivi di Grignard. Riduzione degli esteri. Composti acilici attivati.

Alogenuri acilici. Anidridi degli acidi. Ammidi. Sommario delle reazioni dei derivati. Idrogeni in  $\alpha$  degli esteri. Condensazione di Claisen. Condensazione di Claisen incrociata.

*Ammine ed altri composti azotati*

Classificazione e struttura delle ammine. Nomenclatura e proprietà fisiche. Preparazioni. Basicità. Confronto di acidità e basicità di ammine ed ammidi. Reazioni delle ammine con gli acidi forti. Acilazione delle ammine con i derivati degli acidi. Composti di ammonio quaternari. Sali di diazonio aromatici. Diazocopolazione e i coloranti azoici.

*UDA di chimica forense:* riconoscimento della polvere da sparo con il reattivo di Griess

*Composti eterociclici*

Piridina: struttura, proprietà acido-base, reazioni di sostituzione. Eterocicli a sei termini: piridazina, pirimidina e pirazina. Eterocicli a cinque termini: furano, pirrolo e tiofene. Eterocicli a cinque termini con anelli condensati: indoli e purine.

*Polimeri sintetici*

Classificazione dei polimeri. Polimerizzazione di addizione radicalica, cationica, anionica. Polimeri stereoregolari, polimerizzazione di Ziegler-Natta. Polimeri dienici: gomma naturale e sintetica. Polimerizzazione di condensazione

*Lipidi e detergenti*

Grassi e oli. Triesteri del glicerolo. Idrogenazione di oli vegetali. Saponificazione. Il sapone. Meccanismo d'azione dei saponi. Detergenti sintetici. Fosfolipidi. Cere. Terpeni. Steroidi.

*Carboidrati*

Generalità. Classificazione. Monosaccaridi. Chiralità nei monosaccaridi. Proiezioni di Fischer e zuccheri D, L. Strutture emiacetaliche cicliche nei monosaccaridi. Anomeria e mutarotazione. Strutture piranosiche e furanosiche. Conformazioni dei piranosio. Esteri ed eteri da monosaccaridi. Riduzione. Ossidazione. Formazione di glicosidi da monosaccaridi. Disaccaridi: maltosio, cellobiosio, lattosio, saccarosio. Polisaccaridi: amido, cellulosa, glicogeno.

*Amminoacidi, peptidi e proteine*

Amminoacidi naturali. Proprietà acido-base degli amminoacidi. Proprietà acido-base degli amminoacidi con più di un gruppo acido o basico

Elettroforesi (cenni)

Reazioni degli amminoacidi. Peptidi. Legame disolfuro

Proteine

Struttura primaria delle proteine

Struttura secondaria delle proteine

Struttura terziaria: proteine fibrose e globulari

Struttura quaternaria delle proteine

*Cinetica delle reazioni: teoria e catalisi*

Concetti fondamentali velocità e legge della velocità delle reazioni chimiche - Equazione cinetica delle reazioni di ordine zero e del primo ordine, tempo di dimezzamento - Molecolarità e meccanismo

delle reazioni - Legge della distribuzione delle velocità molecolari - Teoria degli urti molecolari -

Velocità di reazione e temperatura - Equazione di Arrhenius - Teoria del complesso attivato -

Catalizzatori - Caratteristiche generali della catalisi - Catalisi negativa - Catalisi enzimatica -

Cinetica enzimatica ed equazione di Michaelis-Menten.

LABORATORIO

Norme di sicurezza e di comportamento:

- Classificazione degli agenti chimici pericolosi:

- CLP
- GHS
- Classe di pericolo (pericoli fisici, per la salute e per l'ambiente)
- Categoria di pericolo



- Pittogramma di pericolo
  - Avvertenza
  - Indicazione di pericolo
  - Consiglio di prudenza
- Tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro
  - Etichette e Schede di sicurezza di una sostanza o miscela pericolosa
  - Protezione da agenti chimici, cancerogeni e mutageni
  - Indicazioni sulle sostanze da utilizzare negli esperimenti
  - Organizzazione del lavoro in laboratorio
  - Norme di comportamento in laboratorio

Il gruppo ossidrilico: reazioni di alcoli

- Saggio di Lucas
- Saggio di Ritter di ossidazione con permanganato di potassio

Il gruppo carbonilico: reazioni di aldeidi e chetoni

- Saggio di Tollens (o saggio dello specchio d'argento)
- Condensazione aldolica incrociata: sintesi, purificazione, punto di fusione, spettro IR, TLC e calcolo della resa percentuale del dibenzalacetone.

Polarimetria:

- Calcolo della concentrazione di soluzioni zuccherine attraverso la misurazione dell'angolo di rotazione della luce polarizzata con il polarimetro

Estrazione e distillazione in corrente di vapore:

- Estrazione Soxhlet e distillazione in corrente di vapore di oli essenziali derivanti da agrumi e piante aromatiche da utilizzare come profumazioni nella preparazione dei saponi

Metodi di sintesi e purificazione di un acido carbossilico:

- Sintesi, purificazione, punto di fusione, spettro IR, TLC e calcolo della resa percentuale dell'acido acetilsalicilico.

Saponificazione:

- Preparazione dei saponi a partire da miscele di grassi

Metodi di sintesi e purificazione di esteri:

- Esterificazione di Fischer: sintesi e calcolo della resa percentuale di acetato di isoamile (essenza di banana).

Preparazione di bioplastiche:

- Tre metodi ecosostenibili di preparazione delle bioplastiche

Chemic@lminds:

- Ricerca di tracce di polvere da sparo.

Lipidi:

- Saggio di riconoscimento dei lipidi con colorante Sudan IV.

Glucidi:

- Saggio di Fehling per il riconoscimento degli zuccheri riducenti.

Castellana Grotte,.....

Il docente

.....

Gli alunni

.....

.....

## PROGRAMMA

MATERIA: Lingua e cultura inglese (ore settimanali: 3)

CLASSE: 4<sup>BC</sup>

ANNO SCOLASTICO: 2023/2024

DOCENTE: MESSINA ANGELA

Libro di testo:

**CHEMISTRY-Skills and competences - English for technology - Autori: Bianca Franchi, Hilary Creek, Rosa Guzzetti – casa editrice: Minerva Scuola**

**Engage B2 with exam skills - Autori: B. Bettinelli, J. Bowie, casa editrice: Pearson-Longman**

### Argomenti svolti

Microlingua:

#### **Biotechnology for the Environment, Energy and the environment**

Sources of energy, Non-renewable energy: fossil fuels, Why are greenhouse gases dangerous for our environment?, Solar and wind energy, Hydroelectric power and ocean energy

#### **Chemical in food**

Nutrition: chemical elements present in food, Biomolecules, The chemical structure of food: Carbohydrates, Fats, Oils, Lipids, Food analysis, Food analysis in school laboratories, GMOs: what are genetically modified foods?

Gli studenti hanno effettuato una presentazione multimediale in merito al project work: "GMOs now and in the future".

Group work: "In small groups search for information about genetic engineering in plants and animals: find out about the issues involved (problems, pros and cons etc.) and decide what you think about planting GN (genetically modified) crops today and in the future. Prepare a multimedia presentation to support your position.

Ed. Civica:

#### **Educazione digitale, consumo consapevole e diritti dei consumatori**

I pilastri della società degli uguali: solidarietà e condivisione - Goal 10-Agenda 2030 - Ridurre le disuguaglianze.

**(Tutti i lavori degli studenti sono inseriti in Classroom)**

Lingua: Engage B2

**Per ciascuna Unit sono state affrontate tutte le attività volte ad esercitare le quattro abilità e le Exam Skills, propedeutiche alle prove Invalsi e agli esami di Certificazione Linguistica**

**Unit 2 Technology: friend or foe?**

Listening and speaking: Before technology changed our lives, Geolocation: Beneficial or Dangerous? Electronic detective keeps track of busy family members

**UNIT4** Accademic competences, Stem: science for all, Competences at work: Applying for a job.

**Unit 5 Food for thought**

Listening and Reading 1: Food for thought: Food waste: why it matters

Vocabulary: Food sustainability, Describing food, Phrasal verbs: eating, Collocations: healthy eating

Listening and Reading 2: Food fads and food scares, Millennials and healthy food

Grammar: Modals of obligation (present)

**Unit 6 It’s a brand-new world**

Listening and Reading1: What’s new in marketing?

Vocabulary: Advertising and marketing, Collocations: marketing, Idioms

Grammar: Modals of possibility, speculation and deduction (present and past)

**Unit 7 Wanderlust!**

Listening and Reading1: Mass tourism

Vocabulary: travel, Phrasal verbs: moving around, Collocations: travel, Word formation: verb to noun, Confusing words: travel

Reading 2: Top holiday destinations for Brits

Grammar: zero, 1st and 2nd conditional

Castellana Grotte, 31/05/2023

Il docente

Gli alunni

## PROGRAMMA

MATERIA: I.R.C (ore settimanali: 1)

CLASSE: 4 Bc

ANNO SCOLASTICO: 2023/24

DOCENTE: GIGLIO Maria Gabriella

Libro di testo: P. MAGLIOLI, *Capaci di sognare, ed SEI, Volume unico.*

### UDA 0

## **RIPARTIAMO INSIEME – RECUPERIAMO A SCUOLA LA SOCIALITA' E GLI APPRENDIMENTI**

Natura e valore delle relazioni umane e sociali alla luce della rivelazione cristiana e delle istanze della società contemporanea.  
Identità, funzione e momenti significativi della storia della Chiesa

### UDA 1

## **IL MISTERO DELL'ESISTENZA: LA RISPOSTA DEL CRISTANESIMO**

Il dolore e il male:

- In Dio la chiave dell'esistenza umana;
- Nell'uomo la chiave del dolore e del male.

Libertà e peccato:

- l'uomo può compiere il male perché è libero
- libertà e responsabilità.

La Legge il Decalogo per i cristiani.

Il nuovo Decalogo:

- il discorso della montagna;
- Il progetto di vita proposto da Gesù.

Il comandamento dell'amore:

- Mettere in pratica l'insegnamento di Gesù.

### UDA 2

## **MACROTEMA AMBIENTE**

La questione ambientale: analisi Enciclica "Laudato si'" di Papa Francesco

UDA 3

**I VALORI CRISTIANI**

Libertà e responsabilità:

- il concetto cristiano di libertà;
- le scelte responsabili.

La coscienza morale e le virtù:

- libertà e coscienza;
- le virtù per realizzare la libertà.

La dignità della persona.

I vari tipi di amore .

L’amore come amicizia.

L’amore come carità:

- carità cristiana e laica.

UDA 4

**MACROTEMA SALUTE**

La sacralità della vita. Campi d’indagine.

Castellana Grotte, 04/06/2024

## PROGRAMMA

MATERIA: **Matematica e Complementi di Matematica** (n° ore settimanali: 4).

CLASSE: **4 BC**

ANNO SCOLASTICO: **2023/2024**

DOCENTE: prof.ssa **Pedote Annastasia**

Libro di testo:

M. Bergamini – A. Trifone – G. Barozzi "Matematica Verde" vol. 3A-4A

### FUNZIONI GONIOMETRICHE E FORMULE GONIOMETRICHE

- Misura degli angoli;
- Funzione seno, coseno e tangente;
- Funzioni secante, cosecante e cotangente;
- Funzioni goniometriche di particolari angoli;
- Funzioni inverse.

### EQUAZIONI E DISEQUAZIONI GONIOMETRICHE

- Equazioni goniometriche elementari;
- Equazioni riconducibili a equazioni elementari;
- Equazioni omogenee di secondo grado;
- Disequazioni goniometriche intere e fratte.

### ESPONENZIALI

- Potenze con esponente reale;
- Funzione esponenziale;
- Equazioni e disequazioni esponenziali.

### LOGARITMI

- Definizione di logaritmo;
- Proprietà dei logaritmi;
- Funzione logaritmica;

- Equazioni e disequazioni logaritmiche;
- Logaritmi ed equazioni e disequazioni esponenziali (cenni).

## **FUNZIONI E LORO PROPRIETA'**

- Dominio e codominio di una funzione;
- Determinazione del dominio, degli zeri e del segno;
- Funzione pari e funzione dispari: simmetrie di una funzione rispetto agli assi cartesiani e all'origine;
- Funzioni composte;
- Proprietà delle funzioni;
- Funzioni inverse;
- Determinazione del dominio di una funzione: razionale ed irrazionale (intera e fratta); funzioni trascendenti: esponenziali, logaritmiche, goniometriche.

## **LIMITI DELLE FUNZIONI**

- Intervalli limitati e illimitati, intorno di un punto e di infinito, punti di accumulazione;
- Approccio intuitivo al concetto di limite di una funzione;
- Definizione matematica di limite finito di una funzione per  $x$  che tende ad un valore finito, limiti per eccesso e per difetto, limiti destro e sinistro, significato geometrico;
- Funzioni continue;
- Definizione matematica di limite infinito di una funzione per  $x$  che tende ad un valore finito, limiti destro e sinistro, significato geometrico;
- Asintoti verticali;
- Definizione matematica di limite infinito di una funzione per  $x$  che tende ad un valore finito, limiti destro e sinistro, significato geometrico;
- Definizione matematica di limite finito per  $x$  che tende ad un valore infinito, limiti per eccesso e per difetto, significato geometrico;
- Asintoti orizzontali;
- Definizione matematica di limite infinito di una funzione per  $x$  che tende ad un valore infinito, significato geometrico;
- Teorema dell'esistenza e unicità del limite (senza dimostrazione);
- Teorema della permanenza del segno;
- Teorema del confronto.



## CALCOLO DEI LIMITI E CONTINUITA' DELLE FUNZIONI

- Limiti di funzioni elementari;
- Limite della somma;
- Teorema del limite della somma algebrica di due o più funzioni;
- Teorema del limite del prodotto di due o più funzioni;
- Teorema del limite del quoziente di due funzioni;
- Teorema del limite della potenza di una funzione elevata ad una funzione;
- Teorema del limite di una funzione composta;
- Studio delle forme indeterminate nel calcolo dei limiti;
- Limite di una funzione razionale fratta per  $x$  che tende ad infinito;
- Limiti di funzioni irrazionali;
- Limiti notevoli;
- Esempi ed applicazioni di calcolo di limiti.

## FUNZIONI CONTINUE

- Definizione di funzione continua in un punto ed in un intervallo;
- Funzioni elementari e loro continuità: Teorema di Weierstrass, Teorema dei valori intermedi, Teorema degli zeri
- Punti di discontinuità delle funzioni (prima, seconda e terza specie);
- Asintoti verticali e orizzontali;
- Calcolo dell'asintoto obliquo. Condizioni necessarie per la determinazione dell'asintoto obliquo;
- Grafico probabile di una funzione: varie applicazioni.

## DERIVATA DI UNA FUNZIONE

- Concetto di derivata;
- Significato geometrico della derivata;
- Definizione matematica di derivata come rapporto incrementale;
- Continuità delle funzioni derivabili;
- Derivata di una funzione in un punto, suo significato geometrico;
- Derivate fondamentali;

## **REGOLE DI DERIVAZIONE**

- Teorema: calcolo della derivata della somma algebrica di due o più funzioni;
- Teorema: calcolo della derivata del prodotto di due o più funzioni;
- Teorema: calcolo della derivata del reciproco di una funzione;
- Teorema: calcolo della derivata del quoziente di due funzioni;
- Teorema: calcolo della derivata di una funzione composta;
- Derivate di funzioni composte
- Derivate di ordine superiore al primo;

## **TEOREMI SUL CALCOLO DELLE DERIVA**

- Funzioni crescenti e decrescenti e derivate;
- Massimi e minimi relativi ed assoluti;
- Flessi, concavità e convessità di una funzione;
- Massimi, minimi, flessi e derivata prima;
- Flessi e derivata seconda.

## **STUDIO DI FUNZIONI**

- Studio di funzioni razionali ed irrazionali intere e fratte, studio di funzioni logaritmiche, funzioni esponenziali, funzioni goniometriche elementari, funzioni composte.

## **STUDIO QUALITATIVO DI UNA FUNZIONE**

- Dominio e intersezione con gli assi a partire dal grafico di una funzione
- Intervalli di positività e negatività a partire dal grafico di una funzione
- Andamento della funzione agli estremi del dominio
- Lettura degli asintoti
- Intervalli di crescita e decrescenza a partire dal grafico di una funzione
- Concavità a partire dal grafico di una funzione.

Castellana Grotte, 30 maggio 2024

La docente  
Prof.ssa Pedote Anastasia

Gli alunni

## PROGRAMMA

MATERIA: TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI (ore settimanali: 5).

CLASSE: 4Bc

ANNO SCOLASTICO: 2023/2024

DOCENTI: SIBILIA ANGELA ANNA, GLODEANU COSTINA IONELA

Libro di testo:

TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI VOLUME II SECONDA EDIZIONE

AUTORI: S.NATOLI, M.CALATOZZOLO

CASA EDITRICE: EDISCO TORINO

### Argomenti svolti

- MODO DI IMPOSTARE LO STUDIO DI UNA OPERAZIONE FONDAMENTALE: Schema a blocco. Bilancio ponderale. Impostazione del sistema di equazioni dei bilanci ponderali parziali e globale. Applicazioni numeriche (evaporazione, cristallizzazione e distillazione). Unità di misura della concentrazione e calcolo della frazione massica e molare.
- BILANCI TERMICI: Elementi di termologia, entalpia, proprietà del vapor d'acqua, uso delle tabelle entalpiche. Metodo generale per effettuare il bilancio termico di una generica apparecchiatura di trasmissione del calore. Bilanci termici particolari: scambiatori a fascio tubiero nel quale nessuno dei due fluidi cambia di stato, scambiatori a fascio tubiero nel quale almeno uno dei due fluidi cambia di stato, forno.
- TRASMISSIONE DEL CALORE: Suddivisione dei metodi di trasmissione del calore. Conduzione e conducibilità interna: l'equazione di Fourier per pareti piane, l'interpretazione particellare della conduzione, la conducibilità dei materiali, l'equazione di Fourier per superfici piane composte e superfici cilindriche. Convezione: l'equazione di trasferimento per convezione, il coefficiente di pellicola. Irraggiamento: le onde elettromagnetiche, emissione ed assorbimento da un corpo nero, cenni sull'emissione e l'assorbimento da un corpo grigio, l'equazione di trasferimento per irraggiamento. Conducibilità esterna (convezione + irraggiamento). Isolamento termico.
- LE APPARECCHIATURE PER LO SCAMBIO TERMICO: Gli scambiatori di calore. Trasmissione tra due fluidi: in quiete, in movimento, in equicorrente, in controcorrente, concetto di corrente indifferente. Gli scambiatori a doppio tubo: Scambio in equicorrente e in controcorrente, il coefficiente di trasferimento locale, l'equazione di trasferimento globale e la differenza di temperatura media logaritmica, i fattori di sporcamento. Dimensionamento di uno scambiatore di calore: bilancio termico, superficie di scambio e numero dei tubi. Gli scambiatori a fascio tubiero. Altri tipi di scambiatori (scambiatori a piatti, scambiatore a spirale, refrigerante a pioggia, scambiatori a tubi alettati). I condensatori e ribollitori. Il vapore e il trasferimento di energia termica. Il controllo di temperatura negli scambiatori.
- IL TRASPORTO DEI GAS: Il lavoro di compressione. Le apparecchiature per il trasporto dei gas: ventilatori e soffianti, compressori volumetrici, compressori centrifughi, macchine da vuoto (eiettori, pompe ad anello liquido).
- CONCENTRAZIONE (EVAPORAZIONE): Aspetti generali. Impianti di evaporazione a singolo effetto: bilancio ponderale, bilancio termico, calcolo della superficie evaporante (equazione

di trasferimento), il bilancio di energia al condensatore barometrico. Il comportamento reale delle soluzioni: equazione di Clapeyron, innalzamento ebullioscopico e diagrammi di Dürhing, Influenza delle variabili di processo. Evaporazione sotto vuoto. Gli impianti a multiplo effetto in equicorrente e in controcorrente. Classificazione e calcolo di massima di multipli effetti. Evaporazione per ricompressione meccanica del vapore: evaporazione per termocompressione. Caratteristiche degli evaporatori: suddivisione degli evaporatori, evaporatori a circolazione libera, evaporatori a circolazione forzata, evaporatori a film (evaporatori Kestner, evaporatori a film cadente, evaporatori a film turbolento, evaporatori a piastre). Le apparecchiature ausiliarie: separatori di trascinamenti, condensatore barometrico e scaricatori di condensa. Gli schemi di controllo negli impianti di evaporazione: criteri generali, schemi di controllo nel singolo effetto e nel multiplo effetto.

□ **CRISTALLIZZAZIONE:** Principi generali. Solubilità e temperatura. Supersaturazione e metastabilità. Bilanci relativi all'operazione di cristallizzazione e calcolo della resa del processo nel caso di produzione di cristalli anidri e nel caso di cristalli idrati. Caratteristiche costruttive e schemi di controllo dei cristallizzatori: suddivisione degli apparecchi per cristallizzazione in base alle tecniche impiegate, cristallizzatore Swenson-Walker, cristallizzatore a circolazione forzata, cristallizzatore Oslo, cristallizzatore draft tube and baffle.

□ **IGROMETRIA DELL'ARIA:** Definizione di umidità assoluta, umidità di saturazione e di umidità relativa. Diagrammi temperatura - umidità. Volumi specifici dell'aria. Calore specifico umido. Temperatura di rugiada, temperatura a bulbo secco, temperatura a bulbo umido. Temperatura di saturazione adiabatica e rette di raffreddamento adiabatico. Uso del diagramma igrometrico. Le trasformazioni dell'aria umida.

□ **ESSICCAMENTO:** Le caratteristiche interne dei solidi umidi: le interazioni tra acqua e solido, cinetiche di essiccamento. Bilanci ponderale e termico dell'essiccamento. Applicazione del diagramma igrometrico ad un processo di essiccamento. Classificazione e caratteristiche degli essiccatori: generalità sugli apparecchi usati per l'essiccamento, essiccatori ad armadio a ripiani a stadi, essiccatori a turbina, rotativi (a tamburo rotante), a letto fluido, a polverizzazione (Spray dryer), a cilindri. Cenni al processo di liofilizzazione. Il controllo negli impianti di essiccamento. Le torri di raffreddamento.

□ **I SISTEMI TERMODINAMICI:** Oggetto della termodinamica chimica. Calore e lavoro. Sistema, contorno e ambiente. Funzioni di stato. Sistemi a due e a tre variabili. Trasformazioni aperte e trasformazioni chiuse o cicliche. Convenzione dei segni. Principio zero della termodinamica.

□ **PRIMO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA:** Equivalenza tra calore e lavoro. Energia interna. Il calore e il lavoro non sono in genere funzioni di stato. Processi reversibili e processi irreversibili. Calcolo infinitesimale. Calcolo del lavoro scambiato dal sistema in una trasformazione aperta. Calcolo del lavoro scambiato da un gas perfetto in una trasformazione isoterma e reversibile. Diagrammi indicatori del lavoro meccanico scambiato da una mole di gas perfetto. Lavoro scambiato da un gas perfetto in una trasformazione irreversibile. Primo principio e trasformazioni fondamentali dei gas perfetti.

□ **TERMOCHIMICA:** Il primo principio applicato ai sistemi chimici. Legge di Hess. Stato standard. Entalpia standard di reazione. Calcolo di  $\Delta H$  da  $\Delta U$ . Energia di legame. Energia di risonanza.

□ **SECONDO E TERZO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA:** Limiti di validità del primo principio della termodinamica. Il secondo principio della termodinamica e le macchine termiche. Rendimento di un ciclo motore. Ciclo di Carnot. Uguaglianza di Clausius ed entropia. Calcolo della variazione di entropia dei sistemi materiali. Entropia e processi irreversibili. Disuguaglianza di Clausius. Significato dell'entropia. Cenni all'interpretazione statistico-molecolare dell'entropia. La degradazione dell'energia. Terzo principio della termodinamica.

□ **L'ENERGIA LIBERA:** Introduzione al concetto di energia libera. Energia libera e lavoro utile. Relazione tra energia libera, entalpia ed entropia di una reazione. Calcolo della variazione di

energia libera di una reazione. Energia libera molare standard di formazione. Energia libera ed energia libera standard dei sistemi materiali.

□ L'ENERGIA LIBERA E GLI EQUILIBRI CHIMICI: Variazione dell'energia libera in una reazione. Equazione di Van't Hoff. Importanza della funzione energia libera. Isobara di Van't Hoff.

□ L'ENERGIA LIBERA E GLI EQUILIBRI DI FASE: Equazione di Clapeyron. Equazione di Clausius-Clapeyron. Equilibri tra fasi condensate.

□ I FONDAMENTI CHIMICO-FISICI DEI PROCESSI: CINETICA CHIMICA, CATALISI, REATTORI: Velocità delle reazioni chimiche. Legge della velocità delle reazioni chimiche. La velocità di reazione al variare di concentrazione e temperatura. Equazione di Arrhenius. Catalizzatori. Caratteristiche generali della catalisi. Catalisi negativa. Trasformazione di catalizzatori omogenei in catalizzatori eterogenei. Catalisi enzimatica. Cinetica enzimatica. I reattori chimici: reattori continui e discontinui, reattori tubolari e a mescolamento, il controllo della temperatura nei CSTR e PFR. I reattori a letto fluido. Il tempo di reazione nei reattori continui.

□ INDUSTRIA SACCARIFERA: Concetti generali sui saccaridi. Principali proprietà chimico fisiche del saccarosio. Lavorazione negli zuccherifici: operazione preliminari, diffusione, defecazione, decolorazione, concentrazione e cottura. Cristallizzazione e raffinazione dello zucchero. Trattamento delle acque di servizio.

□ PRODUZIONE DELL'AMMONIACA: Il problema della fissazione dell'azoto. Proprietà, produzione ed usi dell'ammoniaca. Aspetti termodinamici. Aspetti cinetici (i catalizzatori della sintesi dell'ammoniaca, i nuovi catalizzatori). I reattori di sintesi. Compressori. Il ciclo di sintesi. Variabili operative e fattori che influenzano il processo. Gli impianti. Stoccaggio dell'ammoniaca. Problematiche ambientali, igiene e sicurezza.

□ ATTIVITÀ LABORATORIALI: UDA CHEMIC@LMINDS

- Brain Storming sui fattori scatenanti di un incendio.
- Ricerca online sul rogo della ThyssenKrupp, le cause e gli errori commessi.
- Visione del ppt "INDAGINE INCENDIO" sul campionamento, le analisi forensi relative alle indagini in caso di incendio; gli acceleranti; i congegni di innesco; il movente; la normativa antincendio.

## PROGRAMMA

MATERIA: CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE (ore settimanali: 6).

CLASSE: 4BC

ANNO SCOLASTICO: 2023/2024

DOCENTI: Prof. Fanelli Andrea, Prof. Talenti Giovanni Carlo

Libro di testo: "Elementi di chimica analitica strumentale"  
Terza Edizione "Tecniche di analisi per Chimica e materiali"  
Renato Cozzi, Pierpaolo Protti, Tarcisio Ruaro - Ed. Zanichelli

## ARGOMENTI SVOLTI

### METODI OTTICI

#### 1. INTRODUZIONE AI METODI OTTICI

Atomi e molecole: modello orbitalico. Legame chimico: metodo degli orbitali molecolari e del legame di valenza. Radiazioni elettromagnetiche. Interazioni tra radiazioni e materia. *Assorbimento. Emissione. Luminescenza. Riflessione. Rifrazione. Diffusione. Polarizzazione. Interferenza. Diffrazione. Colore.*

#### 2. SPETTROFOTOMETRIA UV/VISIBILE

Teoria. Assorbimento nell'UV/visibile. Legge dell'assorbimento. Strumentazione. Sorgenti. Monocromatori. Rilevatori. Sistemi di lettura. Tipi di strumento. Celle. Analisi qualitativa. Analisi quantitativa.

#### 3. SPETTROFOTOMETRIA IR

Assorbimento dell'IR. Spettrofotometri a dispersione. Strumenti in trasformativa di Fourier. Sistemi di preparazione dei campioni. Analisi in riflettanza. Analisi qualitativa: interpretazione degli spettri IR. Analisi quantitativa.

#### 4. SPETTROFOTOMETRIA DI ASSORBIMENTO ATOMICO

Assorbimento atomico. Sorgenti. Sistemi di atomizzazione. Monocromatori e sistema ottico. Rilevatori e sistema di lettura dei segnali. Ottimizzazione dello strumento e controllo delle prestazioni. Sistemi di correzione dell'assorbimento di fondo. Analisi qualitativa. Analisi quantitativa.

#### 5. SPETTROSCOPIA DI EMISSIONE ATOMICA

Emissione atomica. Spettrometria di emissione a fiamma. Spettrometria di emissione al plasma. Analisi qualitativa. Analisi quantitativa.

#### 6. TURBIDIMETRIA E NEFELOMETRIA

Cenni sulla turbidimetria e sulla nefelometria.

#### 7. RIFRATTOMETRIA

Teoria. Riflessione e rifrazione. Strumentazione. Metodo dell'angolo limite o della riflessione totale. Rifrattometro di Abbe. Analisi qualitativa. Analisi quantitativa.

## 8. POLAROMETRIA

Teoria. Polarizzazione della luce. Potere rotatorio. Strumentazione. Polarimetro. Analisi qualitativa. Analisi quantitativa.

## DENSIMETRIA E VISCOSIMETRIA

### 1. DENSIMETRIA

Densità assoluta e peso specifico assoluto. Densità relativa. Bilancia idrostatica. Densimetro o aerometro. Picnometro.

### 2. VISCOSIMETRIA

Reologia. Viscosità dinamica. Viscosità cinematica. Viscosimetri capillari. Viscosimetri a sfera cadente.

## METODI ELETTROCHIMICI

### 1. POTENZIOMETRIA

Elettrodi e potenziale di elettrodo. Celle galvaniche e pile. Elettrodi di riferimento ed elettrodi di misura. Potenzimetro. Elettrodi per la misura del pH. Elettrodi selettivi. Misura delle concentrazioni degli ioni. Curve di titolazione potenziometriche e piaccametriche.

### 2. METODI ELETTROLITICI

Principi generali. Elettrolisi. La sovratensione di scarica. Meccanismi di trasporto. Applicazioni e leggi di Faraday. Elettrogravimetria. Cenni sulla voltammetria.

### 3. CONDUTTOMETRIA

Teoria. Principi ed applicazioni. Conducibilità specifica. equivalente ed equivalente limite. Legge di Kohlrausch. Strumentazione. Celle conduttometriche. Conduttimetro. Misure dirette. Misure indirette. Titolazioni conduttometriche.

## METODI DI ANALISI QUANTITATIVA STRUMENTALE

Metodo del confronto.

Metodo della retta di taratura.

Metodo dell'aggiunta multipla.

Titolazioni conduttometriche: acido-base, di precipitazione. Determinazione del punto di equivalenza con metodi grafici e con l'uso del PC, utilizzando l'Excel.

Titolazioni potenziometriche. Determinazioni del punto di equivalenza: metodi di interpolazione grafica; metodi matematici (metodo della derivata prima e della derivata seconda, con l'utilizzo di Excel).

## ESERCITAZIONI DI LABORATORIO

Misure di sicurezza nel laboratorio di chimica. Caratteristiche di uno strumento, errore %, calcoli Stechiometrici.

### **Determinazioni spettrofotometriche nel visibile UV:**

additività delle assorbanze

determinazione qualitativa e quantitativa dello ione  $\text{MnO}_4^-$  e dello ione  $\text{CrO}_4^{2-}$

determinazione quantitativa del ferro con ortofenantrolina

determinazione quantitativa del ferro con tiocianato

determinazione quantitativa dello ione  $\text{NO}_3^-$  in UV

### **Analisi qualitative IR:**

Determinazione della concertazione di alcool (metodo quantitativo)

Riconoscimento dei picchi caratteristici di gruppi funzionali in composti organici (analisi qualitativa)

### **Determinazioni con Polarimetro, Rifrattometro, Viscosimetro, Densimetro:**

Determinazione polarimetria della composizione percentuale di alcune miscele di sostanze otticamente attive.

Determinazione del peso specifico di una soluzione.

Determinazione della viscosità cinematica e dinamica di una soluzione.

Determinazione dell'indice di rifrazione di una soluzione.

### **Titolazioni potenziometriche e conduttometriche:**

titolazione di un acido forte con una base forte

*Costruzione di curve di titolazioni conduttometriche e potenziometriche su foglio elettronico utilizzando il programma Excel.*

Castellana Grotte, lì 01/06/2024

I docenti

Gli studenti

.....

.....

.....

.....