



Ministero dell'Istruzione
ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "J. TORRIANI"
E-mail: cris004006@pec.istruzione.it, cris004006@istruzione.it
Sito Web: www.iistorriani.it

ISTITUTO TECNICO - LICEO SCIENTIFICO
Via Seminario, n° 17/19 - 26100 CREMONA ☎ 037228380 - Fax: 0372412602
ISTITUTO PROFESSIONALE – IeFP Sezione associata "ALA PONZONE CIMINO"
Via Gerolamo da Cremona, 23 - 26100 CREMONA ☎ 037235179 - Fax: 0372457603

PROGRAMMA SVOLTO **A.S. 2020/2021**

DOCENTI:	Curzio Merlo, Gianluca Tonani
DISCIPLINA:	Chimica analitica e strumentale
CLASSE:	5^A A MAT

Per ogni Modulo svolto vengono indicati i relativi contenuti affrontati.

MODULO	CONTENUTI
Analisi qualitativa di anioni e cationi	<p>C1.1 Analisi qualitativa per via secca, operazioni preliminari, esame organolettico, saggio alla fiamma, determinazione di:</p> <ul style="list-style-type: none">- Solfuri S^{2-}- Carbonati CO_3^{2-}- Acetati CH_3COO^-- Borati BO_3^{3-}- Nitrati NO_3^-- Sali di Cromo (III), Mn (II), Mn (IV)- Ione ammonio NH_4^+ <p>C1.2 Analisi qualitativa per via umida degli anioni:</p> <ul style="list-style-type: none">- Nitriti NO_2^-- Nitrati NO_3^-- Cloruri Cl^-- Solfati SO_4^{2-}- Fosfati PO_4^{3-}- Ossalati $C_2O_4^{2-}$ <p>Laboratorio Il processo analitico totale. Fasi preliminari, prelievo del campione, riduzione del prelievo, lavaggio dei contenitori e della vetreria, conservazione e trasporto del campione. Fase analitica: trattamento del campione, rottura emulsioni, estrazione liquido-liquido o liquido-solido, estrazione in fase solida, incenerimento diretto (dry ashing), fusione con miscele di basi forti e/o silicati o miscele ossidanti, mineralizzazione per via umida, con forno a microonde e acidi ossidanti, con raggi UV, in bomba sotto pressione e acidi ossidanti. Metodi di analisi chimica: analisi per via secca e per via umida, macroscopica e microscopica, distruttiva e non distruttiva, classica e strumentale.</p>
Elettrochimica e metodi elettroanalitici	<p>C2.1 Elettrochimica: principi generali C2.2 Elettrolisi e leggi di Faraday C2.3 Carica dell'elettrone, Coulomb, Faraday, Ampere C2.4 Legge di Ohm e ddp</p>

	<p>C2.5 Esercizi su unità elettriche C2.6 Processi elettrolitici C2.7 Celle galvaniche e loro rappresentazione C2.8 Elettrodo standard a idrogeno (HSE) e potenziali standard di riduzione C2.9 Cella Daniell, batteria al piombo, cella a combustibile C2.10 Calcolo della fem di una cella galvanica C2.11 Il potenziale di cella e l'energia libera di reazione C2.12 L'equazione di Nernst C2.13 Gli elettrodi ione-selettivi C2.14 Metodi elettrochimici: potenziometria, conduttimetria C2.15 Metodi elettrolitici: elettrogravimetria</p> <p>Laboratorio: elettrodi e potenziometria, elettrodi di riferimento, elettrodo ad argento-cloruro di argento, elettrodo a calomelano, conversione del potenziale tra diverse scale di riferimento, elettrodi indicatori, potenziale di giunzione, funzionamento degli elettrodi ione-selettivi, misurazione del pH con elettrodo a vetro, taratura di un elettrodo a vetro, errori nella misura del pH, elettrodi composti, ponte salino, titolazioni potenziometriche acido-base e redox (titolazione acido forte con base forte e titolazione dello stagno-oso e del ferro-oso con il cerio).</p>
<p>Introduzione ai metodi ottici</p>	<p>C3.1 Atomi e molecole: modello orbitalico - Energia interna degli atomi - Legame chimico - Energia interna delle molecole C3.2 Radiazioni elettromagnetiche - Lo spettro elettromagnetico C3.3 Interazioni radiazione – materia - Transizioni energetiche - Regole di selezione - Distribuzione di Boltzmann C3.4 Assorbimento - Spettroscopia di assorbimento C3.5 Emissione - Spettroscopia di emissione C3.6 Luminescenza - Fluorescenza X C3.7 Riflessione C3.8 Rifrazione C3.9 Diffusione C3.10 Polarizzazione C3.11 Interferenza C3.12 Diffrazione</p> <p>Laboratorio</p> <p>Le acque: decreto 31/2001 acque destinate al consumo umano, classificazione (acque meteoriche, superficiali, profonde o di falda, industriali), indice di Langelier, acque ad uso irriguo, per l'agricoltura e la zootecnia, di balneazione, per la piscicoltura, acque potabili, minerali, termali.</p> <p>Inquinamento: cause della contaminazione, tipi di contaminanti, meccanismi d'azione, trattamento delle acque e tecnologie di purificazione.</p> <p>Controllo qualità, campionamento, conservazione del campione, determinazioni fisiche e chimico-fisiche, determinazioni chimiche, ossidabilità al permanganato (IOD), COD-BOD₅, Ossigeno disciolto (OD), alcalinità, durezza, cloruri secondo Volhard, determinazioni spettrofotometriche dello ione ammonio, nitriti, nitrati e ferro.</p> <p>Il Vino: la vinificazione, interventi correttivi sul mosto, fermentazione, svinatura, correzione dei difetti e delle malattie, rifermentazione.</p> <p>Pratiche illecite: le sofisticazioni, l'invecchiamento, composizione del vino, classificazione dei vini.</p> <p>Analisi del vino: determinazione dell'estratto secco e delle ceneri, determinazione dell'acidità totale, determinazione dei solfiti, determinazione della prolina.</p>

<p>Indagini diagnostiche applicate ai beni culturali <i>Imaging</i></p>	<p>C4.1 Diagnostica per immagini (<i>Imaging</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fotografia in luce visibile diffusa, macrofotografia, riprese a luce radente - Stereo Microscopia Ottica (SMO) con luce visibile e UV - Luminescenza indotta da radiazione UV - Riprese all'IR in falsi colori - Riflettografia IR - Radiografia
<p>Indagini diagnostiche applicate ai beni culturali <i>XRF</i> <i>SMO - MO</i> <i>SEM EDS</i></p>	<p>C5.1 Spettrometria di Fluorescenza a Raggi X (XRF)</p> <ul style="list-style-type: none"> - I raggi X - I raggi X e la materia - Aspetti di radioprotezione - La strumentazione e le condizioni operative - Il campionamento non invasivo - L'analisi ED XRF (Fluorescenza a Raggi X a dispersione di energia) <i>in situ</i> applicata ai Beni Culturali, condizioni operative - Acquisizione, elaborazione, interpretazione e presentazione dei dati <p>C5.2 Stereo Microscopia e Microscopia Ottica (SMO) (MO)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Osservazione e interpretazione dei dati <p>C5.3 Microscopio Elettronico a Scansione (SEM) con microanalisi EDS (Energy Dispersive X-ray Spectrometry)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Osservazione e interpretazione dei dati
<p>Indagini diagnostiche applicate ai beni culturali <i>UV-vis</i></p>	<p>C6.1 Spettrofotometria UV – vis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La legge dell'assorbimento - Strumentazione - Analisi qualitativa e quantitativa
<p>Indagini diagnostiche applicate ai beni culturali <i>FT-IR</i></p>	<p>C7.1 Spettrofotometria FT - IR</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vibrazioni molecolari - Lo spettro IR - Modalità di acquisizione dello spettro - Interpretazione dello spettro - Presentazione dei risultati
<p>CLIL Colorimetry: principles and application in the field of cultural heritage Teachers: <i>Chaehoon Lee</i> (Chemistry, Ph.D. student at Pavia University) <i>Michela Albano</i> (Arvedi Laboratory of Non-invasive Diagnostics, CISRIC, University of Pavia)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. What is Color? <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Color and light 1.2. Object illumination 1.3. Perception of eye and brain 1.4. Analysis of the color 2. Colorimeter or Spectrophotometer? <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Principle and structure of the equipment 2.2. Colorimetric analysis 2.3. Colorimetry for the cultural heritage 2.4. Case studies 3. Laboratory practice Trial with some laboratory samples and materials proposed by the students 4. Final test
<p>Educazione civica Green Chemistry</p>	<p>La Green Chemistry Il biodiesel Le celle di Graetzel</p>
<p>Educazione civica Il contributo delle discipline sperimentali, in particolare della chimica analitica strumentale, alla tutela ed alla valorizzazione del patrimonio storico - artistico</p>	<p>Costituzione della Repubblica Italiana, art. 9 Cultura e Ambiente I Beni Culturali Conoscere il bene culturale La diagnostica applicata ai beni Culturali Progetto "L'AVVENTUROSO (1936 – 1938)" Diagnostica e Restauro dei Fumetti Nerbini</p>

Firma Docenti Curzio Merlo, Gianluca Tonani

Data 28/05/2021

Il programma è stato visionato e approvato dai rappresentanti degli studenti della classe.