



Ministero dell'Istruzione Università e Ricerca
Liceo Scientifico Statale "Niccolò Rodolico"
sede: via A.Baldovinetti, 5 - 50142 Firenze tel. 055.70.24.47 – Fax. 055.70.24.91
e-mail: info@liceorodolico.it e-mail PEC fips21000p@pec.it



Programmazione esperimenti di laboratorio

Chimica generale inorganica, biologia e scienze della Terra corsi scienze applicate & ordinario

Premessa

La programmazione che segue è descrittiva del percorso didattico che gli studenti affrontano in laboratorio di chimica & biologia di entrambe le sedi.

I punti che seguono raccolgono le lezioni e gli esperimenti "codificati" con l'indicazione dei tempi di esecuzione e della natura dei reagenti utilizzati individuata con i simboli di pericolosità adottati dalla comunità internazionale secondo lo schema sottostante:



CORROSIVO



ESPLOSIVO



INFIAMMABILE



IRRITANTE



MOLTO TOSSICO



INQUINANTE

tale programmazione può essere implementata con l'aggiunta di nuovi esperimenti i quali vengono prima provati dal personale tecnico (per la valutazione di fattibilità) e, successivamente viene redatta la scheda da distribuire agli studenti.

Argomenti di carattere generale

1.0 - LA SICUREZZA

1. Introduzione al concetto di sicurezza negli ambienti di lavoro
2. Il laboratorio chimico biologico: la cartellonistica, i dispositivi di protezione generale e individuale, l'etichettatura dei prodotti.
3. la dotazione strumentale del laboratorio
4. consegna di dispensa individuale con gli argomenti trattati

2.0 - LE MISURE di volumi, masse, lunghezze

Prerequisiti

approfondimento sul concetto di dato sperimentale e teoria dell'errore. Sarebbe preferibile programmare l'argomento con l'insegnante di fisica

Approfondimenti in laboratorio:

il concetto di portata e sensibilità

uso di strumenti di misura di volumi, masse e lunghezze

Chimica per i corsi ordinario e scienze applicate

3.0 - APPROFONDIMENTI SUL CONCETTO DI MISCUGLIO E COMPOSTO

3.1 - Formazione di un composto chimico

Tempo di esecuzione: 2 ore per i punti 3.1.1, 3.1.2, 3.1.4

3.1.1. reazione zolfo /ferro

tempo di esecuzione: 1 ora

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
Zolfo	
Ferro in polvere	
provette graduate con tappi di gomma, pinze in legno, calamita	


3.1.2. reazione magnesio acido nitrico (dimostrazione da cattedra)

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
Magnesio in filo	
Acido nitrico concentrato	
Cappa di aspirazione	

3.1.3. reazione sodio metallico acqua (dimostrazione da cattedra)

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
Sodio Metallico	
Cappa di aspirazione, acqua distillata, indicatore di pH	

3.1.4. reazione zolfo rame


Reagenti e Strumenti occorrenti:	
Zolfo	
Rame metallico	
Crogiolo con tappo, pinze in metallo, Bunsen, vetro da orologio	

3.2 - Miscugli eterogenei

3.2.1. Prove di filtrazione e di centrifugazione di miscuglio solido/liquido (H₂O MnO₂)

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
imbuti, carta da filtro, sostegni, MnO ₂ , centrifuga	

3.2.2. Prove di separazione miscugli liquido/liquido

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
Eptano e Alcol etilico	
Rame metallico	
Imbuto separatore, acqua distillata	


tempo di esecuzione: 1 ora (i punti 1 e 2 vengono proposti in un'unica soluzione)

3.3 - Miscugli omogenei

3.3.1. Distillazione semplice (dimostrativa da cattedra): estrazione di alcol etilico dal vino oppure purificazione di alcool etilico da miscuglio acqua/alcool denaturato

prerequisiti: conoscenza del concetto di densità e punto di ebollizione

tempo di esecuzione: 1 ora

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
Distillatore	
Vino o alcol etilico denaturato	
Cappa aspirante, termometri	

3.3.2. Distillazione in corrente di vapore finalizzata all'estrazione di olio essenziale (dimostrativa da cattedra)

prerequisiti: conoscenza del concetto di densità e punto di ebollizione


tempo di esecuzione: 1 ora

Reagenti e Strumenti occorrenti:

distillatore, termometri, campione di piante aromatiche o frutti (rosmarino, basilico, buccia di limone o arancia)


3.3.3 cristallizzazione del solfato di rame da soluzione satura e osservazione di cristalli al microscopio stereoscopico

tempo di esecuzione: 1 ora a più riprese

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
Solfato di rame	
microscopio stereoscopico, bacchette di vetro, bilance, vetreria generica, acqua distillata, piastra scaldante	

3.3.4. cromatografia su carta (scomposizione inchiostro nero)

tempo di esecuzione: 1 ora a più riprese

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
Inchiostro nero di china	
Alcol etilico	
camera cromatografia, carta da cromatografia (meglio se lastre di vetro con stratificazione di gel di silice), capillari	

4.0 - LE PROPRIETA' DELLA MATERIA

4.1 - studio dei punti fissi e dei passaggi di stato

4.1.1. la fusione e la misura del punto di ebollizione dell'acqua


tempo di esecuzione: 1 ora

Reagenti e Strumenti occorrenti:

acqua distillata (ghiaccio), termometri (sensibilità 0.5°C), sostegni, cronometro

4.1.2. fusione del naftalene


tempo di esecuzione: 2 ore

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
Naftalene	
termometri e beker, provettoni, sostegni, Bunsen	

4.2 – studio delle proprietà intensive della materia

4.2.1. determinazione della densità dei liquidi

tempo di esecuzione: 1 ora

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
Alcol etilico, acetone, eptano	
cilindro graduato da 10 ml., acqua distillata, bilancia analitica elettronica	

breve descrizione dell'esperienza

conoscendo la tara del cilindro, eseguire misure di volumi e di masse dei solventi per poi determinarne la densità.

4.2.2. determinazione della densità dei solidi irregolari per spostamento d'acqua

tempo di esecuzione: 1 ora

Reagenti e Strumenti occorrenti:

pezzetti piccoli di metalli diversi, cilindro graduato da 10 ml. bilancia analitica

4.2.3. determinazione della densità dei solidi regolari


tempo di esecuzione: 1 ora

Reagenti e Strumenti occorrenti:


solidi regolari di materiali diversi, calibro, bilancia analitica

5.0 - LE LEGGI DEI RAPPORTI PONDERALI


5.0.1 Lavoisier – (verifica sperimentale di conservazione della massa di reagenti in soluzione acquosa) Tempo di esecuzione: 1 ora

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
Solfato di rame	
Pastiglie effervescenti, cloruro di sodio, acqua distillata, bilancia analitica, beuta con tappo a chiusura ermetica	

5.0.2 Dalton (verifica dei rapporti di combinazione all'interno di un composto chimico)
Tempo di esecuzione: 2 ore

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
Cloruro rameico, cloruro rameoso	
vetreria, barrette di alluminio, acqua distillata, bilancia analitica, apparato per filtraggio	

5.0.3. Proust (verifica indiretta e qualitativa dei rapporti di combinazione tra composti in una reazione di doppio scambio) Tempo di esecuzione: 1 ora

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
Cromato di potassio, nitrato di piombo	
vetreria, acqua distillata, provette graduate da 10 ml	

breve descrizione dell'esperienza

in cinque provette introdurre una quantità fissa di nitrato di piombo e quantità scalari di cromato di potassio. Osservare le diverse quantità di precipitato che si forma dalla reazione di doppio scambio tra i reagenti

6.0 - L'ATOMO

6.0.1 - Gli spettri d'emissione

tempo di esecuzione: 1 ora (esperienza solo dimostrativa da cattedra organizzata in collaborazione con l'insegnante di fisica)

Reagenti e Strumenti occorrenti:

spettroscopio, lampade a vapori di sodio e mercurio, proiettore, telecamera

6.0.2 - Le caratteristiche degli elettroni sugli orbitali più esterni

I saggi alla fiamma: tempo di esecuzione: 2 ore


Reagenti e Strumenti occorrenti:	
Acido cloridrico in soluzione acquosa	
cloruri di: sodio, calcio, rame, potassio, bario, stronzio, litio	
vetreria, acqua distillata, bacchette di vetro e filo al Nichel-Cromo, Bunsen	

7.0 - I LEGAMI CHIMICI

7,0,1 - Studio indiretto delle proprietà dei legami chimici:

1. I liquidi polari e non polari. Le caratteristiche di acqua, alcool, acetone e eptano a confronto nella proprietà di disciogliere i composti ionici
2. l'influenza delle cariche elettrostatiche sui liquidi polari e apolari
3. il passaggio di corrente all'interno di liquidi polari e apolari


tempo di esecuzione: 1 ora

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
composti ionici (cloruro di sodio, solfato di rame), eptano, acetone, alcool etilico	
vetreria, acqua distillata, tester, imbuto separatore	

8.0 - I COMPOSTI E LA LORO NOMENCLATURA

8.0.1 - il concetto di pH come classificazione dei composti chimici: misurazione del pH di due soluzioni (acida e alcalina) a concentrazione scalare con il pHmetro e con gli indicatori universali

tempo di esecuzione: 1 ora

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
acido cloridrico 0,1M, idrossido di sodio 0,1M	
vetreria, acqua distillata, indicatore universale di pH, pHmetro	

8.0.2 - Studio del diverso comportamento di metalli e non metalli nell'ambito di una serie analoga di reazioni chimiche: formazione di ossidi, idrossidi, ossiacidi

Prerequisiti

Conoscenza di base del concetto di pH e uso degli indicatori, tempo di esecuzione: 1 ora

Reagenti e Strumenti occorrenti:		
magnesio, zolfo		In questo esperimento si ottengono prodotti corrosivi
vetreria, acqua distillata, indicatore universale di pH, pHmetro		

8.0.3 - La famiglia dei sali: studio di reazioni chimiche (scambio e doppio scambio) finalizzate alla formazione di sali binari e ternari, tempo di esecuzione: 1 ora

Reagenti e Strumenti occorrenti:		
acido cloridrico, acido nitrico, zolfo, ferro, rame, argento		
vetreria, acqua distillata,		

9.0 - CINETICA CHIMICA

9.0.1 - Studio dei fattori che influenzano la velocità di una reazione chimica: concentrazione dei reagenti, temperatura, presenza di catalizzatore, tempo di esecuzione: 1 ora

Reagenti e Strumenti occorrenti:		
permanganato di potassio, acido solforico, biossido di manganese, acido ossalico,		
vetreria, acqua distillata, provette graduate, cronometro		

9.0.2 - La teoria cinetica della materia: studio dei passaggi di stato

- o costruzione della curva di fusione del ghiaccio ed ebollizione dell'acqua
- o costruzione della curva di riscaldamento del naftalene con rilevazione della sosta termica

tempo di esecuzione: 1 ora per esperimento (vedi punti 4.1.1 e 4.1.2)

10 - CONCETTO DI MOLE

10.0.1 - Determinazione sperimentale del numero di Avogadro: misurazione e determinazione del numero di molecole contenute in una mole di acido oleico

tempo di esecuzione: 1 ora

Reagenti e Strumenti occorrenti:

acido oleico in soluzione diluita, righello, bacinelle in pvc, lycopodio

10.0.2 - La mole come misura di concentrazione delle soluzioni

- preparazione di soluzioni a concentrazione nota tempo di esecuzione: 1 ora

prerequisito: saper calcolare il peso molecolare di un composto. Per scheda approfondimento sul concetto di Mole vedi [appunti sul sito](#)

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
sali di sodio, potassio e rame, idrossidi di rame, sodio e potassio	
vetreria, acqua distillata, matracci tarati, bilancia analitica	

10.0.3 - La mole come grandezza di riferimento nei calcoli stechiometrici

- studio quantitativo della reazione di scambio ferro – solfato di rame tempo di esecuzione: 1 ora

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
Solfato di rame, polvere di ferro	
vetreria, acqua distillata, apparato per filtrazione, piastra scaldante	

11 - ACIDI E BASI

11.0.1 - titolazione acido base: preparazione di soluzioni a concentrazione nota e titolazione con l'uso di indicatori

11.0.2 - titolazione dell'acidità del latte

11.0.3 - titolazione dell'acidità del vino

11.0.4 - titolazione dell'acidità dell'olio

tempo di esecuzione: 1 ora per tipologia di esperimento

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
acido cloridrico, idrossido di sodio	
etere dietilico, alcool etilico	
vetreria, acqua distillata, burette, fenoltaleina, campioni alimentari	

12 - LA SPETTROFOTOMETRIA

Concetti generali sulla natura delle radiazioni elettromagnetiche e sulla legge di Lambert Beer, per approfondimenti vedi [appunti sul sito](#)

12.0.1 - Preparazione di soluzioni a concentrazione scalare e loro analisi di assorbimento allo spettrofotometro

12.0.2 - Analisi quantitativa dei nitrati presenti nelle acque minerali

12.0.3 - **Analisi quantitativa della qualità dell'olio extra vergine d'oliva:** ricerca e determinazione di prodotti secondari di ossidazione e presenza di doppi legami derivati dall'aggiunta di olii rettificati

tempo di esecuzione: 2 ore per tipologia di esperimento

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
Soluzione diluita di acido nitrico	
iso-ottano	
vetreria, acqua distillata, cuvette in plastica e di quarzo, spettrofotometro UV, campioni alimentari e acque minerali	

13 - LE REAZIONI DI OSSIDO RIDUZIONE

13.0.1 - Studio qualitativo di reazioni di ossidoriduzione


tempo di esecuzione: 1 ora

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
Sali binari e ternari, acidi inorganici, elementi metallici	
vetreria, acqua distillata	

14 - ELETTRICITÀ

14.0.1 - Costruzione della pila Daniell (dimostrativa da cattedra)

tempo di esecuzione: 1 ora

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
Sali binari e ternari,	
vetreria, acqua distillata, tester	

14.0.2 - L'elettrolisi dell'acqua (dimostrativa da cattedra)

tempo di esecuzione: 1 ora

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
Sali binari e ternari, acidi inorganici, elementi metallici, idrossidi, acido solforico	
vetreria, acqua distillata, voltmetro di Hoffman	

Biologia per i corsi ordinario e scienze applicate

1.0 – MICROSCOPIA

1.1 – Il microscopio ottico

Funzionamento, componenti e modalità di utilizzo

tempo di esecuzione: 1 ora

Reagenti e Strumenti occorrenti:

Microscopio ottico, vetrini preparati

1.2 – preparazione di vetrini “a fresco”

- preparazione di un vetrino con tessuti vegetali (*Elodea Canadensis*) finalizzato all'osservazione delle cellule vegetali e i loro apparati interni

Reagenti e strumenti occorrenti:

Microscopio ottico, vetrini porta oggetto e copri oggetto, acqua distillata, *Elodea*

1.3 – osservazione di organismi unicellulari

Osservazione al microscopio finalizzata al riconoscimento e allo studio degli organismi unicellulari più comuni: ameba, paramecio, rotifero, alghe unicellulari

Reagenti e strumenti occorrenti:

Microscopio ottico, vetrini porta oggetto, acqua di stagno (anche preparata in laboratorio mettendo a macerare piccole porzioni di sostanza organica in acqua minerale per una settimana circa)

1.4 – osservazione al microscopio di tessuti vegetali

preparazione di vetrini a fresco con sezioni di foglie finalizzati al riconoscimento dei parenchimi interni (parenchima a palizzata, parenchima lacunoso)

Reagenti e strumenti occorrenti

Microscopio ottico, vetrini porta oggetto e copri oggetto, acqua distillata, bisturi o lamette, foglie di piante da appartamento comuni: ficus elastica, photos ecc..

1.5 - La divisione cellulare

1.6 – la scissione

osservazione di cellule di lievito (da yogurt diluito) finalizzata ad osservarne la divisione per scissione

Reagenti e strumenti occorrenti

Microscopio ottico, acqua distillata, vetrini porta oggetto e copri oggetto, pasteur monouso, lievito di birra o yogurt

1.7 – la mitosi

osservazione di cellule di apici di cipolla finalizzate ad osservarne la divisione per mitosi

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
coloranti acidi e basici, acido cloridrico	
Microscopio ottico, acqua distillata, vetrini porta oggetto e copri oggetto, pasteur monouso, apici di cipolla	


2.0 – CHIMICA/BIOLOGIA - La colorimetria

2.1 – la fotosintesi clorofilliana

estrazione di clorofilla da foglie di piante comuni o ortaggi.

Cromatografia su colonna finalizzata alla separazione dei caroteni; esposizione alla luce di Wood per caratterizzarli in quanto pigmenti "antenna"


Assorbimento allo spettrofotometro della clorofilla per individuarne le diverse componenti (a,b e caroteni) e costruzione del grafico relativo

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
acetone e eptano	
vetreria, acqua distillata, Colonna cromatografia, gel di silice e pestello, spettrofotometro, cuvette di quarzo e plastica	

2.2 – le macromolecole biologiche

Individuazione qualitativa di zuccheri riducenti, proteine, grassi, amido all'interno degli alimenti più comuni


Reagenti e strumenti occorrenti

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
Reattivo di Feeling, Biureto, Lugol, alcol isopropilico	  
Campioni di alimenti, vetreria, sistema di filtraggio, mortaio e pestello, acqua distillata, piastra scaldante, provette graduate	

3.0 – GENETICA

3.1 – Estrazione del DNA

Estrazione del DNA da cellule vegetali finalizzata ad osservarne le caratteristiche macroscopiche al microscopio ottico

Reagenti e Strumenti occorrenti:	
soluzione pepsina HCl alcol etilico	 
Microscopio ottico, acqua distillata, vetrini porta oggetto e copri oggetto, pasteur monouso, cipolle di Tropea, soluzione sale/sapone (senza fosfati), ghiaccio, provette, centrifuga,	

4.0 – ISTOLOGIA umana e vegetale

osservazione al microscopio ottico di vetrini preparati.

Reagenti e strumenti occorrenti
Microscopio ottico, vetrini di istologia umana e vegetale

Geografia generale classi V

1.0 – IL MICROSCOPIO STEREOSCOPICO

1.1 – Osservazione di Minerali al microscopio

Elementi di geologia: osservazione di rocce e minerali di diversa tipologia al microscopio stereoscopico

Strumenti e materiali
Microscopio stereoscopico, collezione di rocce e minerali

Scienze della Terra le classi I

1.0 – L'ATMOSFERA (da cattedra)

Studio delle proprietà fisiche dell'atmosfera attraverso semplici esperimenti con la pompa a vuoto (esperimento da cattedra)

Strumenti occorrenti
Pompa a vuoto, palloncini, bilancia analitica, candela, vetreria, acqua distillata

2.0 – IL RISCALDAMENTO DEL PIANETA

2.1 – Effetti del riscaldamento su materiali diversi (esperimento da cattedra)

Studio delle modalità con cui avviene il riscaldamento di materiali diversi: vetro, acqua, terra, sabbia.
Studio e simulazione dell'effetto serra

Strumenti occorrenti
Contenitori di colori diversi (bianco, nero, trasparente), palline di vetro, sabbia bianca, terra, acqua, campana di vetro, carta stagnola, faretto da 100Watt

3.0 – IL FRONTE (da cattedra)

Simulazione di incontro tra due fronti (caldo e freddo) e osservazione delle caratteristiche (esperimento da cattedra)

Strumenti occorrenti

Contentitore di capienza sufficiente (vasca di plexiglass) adattato per lo scopo, colorante, acqua, cloruro di sodio.

4.0 – IL FIUME (da cattedra)

studio delle caratteristiche fisiche di un corso d'acqua simulato

Strumenti occorrenti

Canalina per la simulazione del letto del fiume regolabile a inclinazioni diverse, acqua corrente, oggetti galleggianti

5.0 - IL SUOLO (da cattedra)

5.1 – Studio delle proprietà fisiche

Osservazione e studio di porosità, capillarità, permeabilità

Strumenti occorrenti

Sabbia di diversa granulometria, ghiaia, palline di vetro, buretta, cilindro graduato, vetreria da laboratorio, bilancia analitica

5.2 – degradazione meteorica

Osservazione e studio di un fenomeno di degradazione meteorica: influenza della temperatura sulla frattura dei materiali (rocce friabili)

Strumenti occorrenti

gesso, vetreria da laboratorio, microscopio stereoscopico, freezer, acqua distillata

5.3 – analisi qualitativa del suolo

Calcolo della densità, osservazione al microscopio, misura del Ph, ricerca di carbonati e sostanza organica

Strumenti occorrenti

campioni diversi di suolo, bilancia analitica, vetreria da laboratorio, Bunsen, HCl diluito, microscopio stereoscopico