

# **CLASSE 13/A - CHIMICA E TECNOLOGIE CHIMICHE**

## **Programma d'esame**

**CLASSE 13/A - CHIMICA E TECNOLOGIE CHIMICHE**

## **Temi d'esame proposti in precedenti concorsi**

**CLASSE 13/A - CHIMICA E TECNOLOGIE CHIMICHE**

# Programma d'esame

*Classe 13/A*

## CHIMICA E TECNOLOGIE CHIMICHE

L'esame comprende due prove scritte, una prova pratica ed una prova orale.

Le indicazioni contenute nelle « Avvertenze generali » sono parte integrante del programma di esame.

### *Prove scritte*

La *prima prova scritta*, di tipo disciplinare, si propone di verificare la padronanza di impostazione, organizzazione e di visione generale di una tematica della disciplina relativamente all'area della chimica.

Essa, di tipo critico-compositivo, analitico o progettuale, può consistere in un'analisi di un caso o in una elaborazione di un progetto.

La *seconda prova scritta*, anch'essa di tipo disciplinare come la prima, si pone i medesimi obiettivi ma riferiti ad una tematica disciplinare che attiene all'area delle tecnologie, dei processi e degli impianti.

Essa, di tipo critico-compositivo, analitico o progettuale, può consistere in un'analisi di un caso o in una elaborazione di un progetto.

### *Prova pratica*

La prova pratica tende all'accertamento di abilità di agire, di concerto con l'insegnante tecnico-pratico, in situazioni operative che presuppongono capacità di organizzazione del lavoro proprio e quello altrui in funzione all'apprestamento delle prove di laboratorio e alla gestione dei gruppi di lavoro.

Essa potrà essere un'analisi che prevede una tecnica di tipo strumentale. L'analisi deve essere accompagnata da una relazione tecnica.

### *Prova orale*

La prova orale tende ad accertare capacità di comunicazione, di organizzazione didattica di un tema e di relazione.

La Commissione provvederà ad individuare, prima della prova, un certo numero di tematiche tra le quali sarà estratta a sorte da parte del candidato, quella sulla quale organizzerà un percorso didattico, in un tempo predefinito, utilizzando, volendo, audiovisivi (lavagna luminosa, videoregistratore, P.C., ecc.) che la commissione avrà cura di mettere a sua disposizione.

La prova verte sulle materie oggetto del concorso con particolare riferimento agli argomenti di cui all'*Allegato A*.

---

## ALLEGATO A

### *Natura della materia*

L'atomo ed i suoi costituenti. Teorie atomiche. Le regole quantiche. Orbitali atomici. Orbitali molecolari. Ibridizzazione. Configurazioni elettroniche degli elementi. La tavola periodica. Le combinazioni degli atomi e molecole. Geometria molecolare

### *Gli stati di aggregazione della materia*

Lo stato solido. Il reticolo cristallino. Vari tipi di cristalli. Difetti nelle strutture dei solidi. Struttura dei metalli. Semiconduttori.

Lo stato gassoso. Leggi empiriche. Teoria cinetica dei gas. Legge di Graham. I gas reali. Deviazione dal comportamento ideale. Equazione di Van der Waals.

Lo stato liquido. Equilibrio di fasi. Le soluzioni. I colloidi. Modello di soluzione ideale. La legge di Raoult. I potenziali chimici. Soluzioni diluite. La legge di Henry. Soluzioni reali: attività e coefficiente di attività. Equilibrio chimico costante d'equilibrio, fattori che influenzano l'equilibrio, esponente idrogeno, prodotto di solubilità, moderne teorie sugli acidi e le basi, idrolisi, soluzioni tampone. Complessi. Proprietà colligative. Equilibrio in saturazione. Solubilità in soluzioni reali. Estrazione con solvente.

### *Elettrochimica*

Conducibilità delle soluzioni elettrolitiche. Potenziali degli ioni in soluzione. Elettrolisi. Celle galvaniche. Equazione di Nernst. Potenziale d'elettrodo. Tipi di elettrodi.

### *Cinetica chimica*

La velocità di reazione e fattori che la influenzano. Ordine della reazione. Costante di velocità. Equazione cinetica. Meccanismi di reazione. Teoria degli urti. Catalisi.

### *Termodinamica*

Primo principio. Legge di Hess. Entalpia. Secondo principio. Entropia. Energia libera. Terzo principio. Derivazione termodinamica della legge dell'equilibrio chimico. Le costanti di equilibrio.

### *Chimica organica Struttura, legami e nomenclatura*

Stereochimica (configurazione, analisi conformazionali e rotazioni stereochimiche). Nomenclatura IUPAC. Polarimetria. Spettroscopia (I.R., N.M.R., massa).

### *Gruppi funzionali.*

Preparazione, reazioni e interconversione di alcani e cicloalcani, alcheni, alchini, dieni, alogenuri alchilici e arilici, alcoli, eteri, epossidi, solfuri, tioli, composti aromatici, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici e derivati, ammine, riconoscimento dei gruppi funzionali anche mediante metodi spettroscopici.

### *Meccanismi di reazione*

Sostituzioni e addizioni nucleofile. Sostituzioni nucleofile aromatiche. Addizioni elettrofile aromatiche. Eliminazioni. Condensazioni. Trasposizioni. Cicloaddizioni.

### *Intermedi reattivi*

Chimica e natura dei carbocationi, dei carboanioni, dei radicali liberi, dei carbeni, dei benzini degli enoli.

### *Composti organometallici*

Preparazioni e reazioni dei composti di Grignard, dei composti litio-alchili, dei composti litio-organo-cuprati. dei catalizzatori organo-metallici.

### *Argomenti speciali*

Risonanza. Conservazione della simmetria orbitalica. Aromaticità. Anti-aromaticità. Macromolecole. Composti eterociclici. Sintesi asimmetriche.

### *Biochimica e microbiologia industriale*

Carboidrati. Lipidi. Amminoacidi Proteine. Acidi nucleici Sintesi proteica Enzimi. Cinetica enzimatica. Metabolismo dei carboidrati. Metabolismo dei lipidi. Metabolismi delle proteine.

Bioenergetica. Struttura dei microrganismi. Crescita dei microrganismi. Processi microbici di interesse industriale ed alimentare. Bioconversioni.

#### *La sicurezza nel laboratorio chimico*

Norme generali di comportamento in laboratorio, mezzi di protezione individuali, norme per la manipolazione delle sostanze caustiche, corrosive, tossiche, infiammabili, e per lo smaltimento dei rifiuti

#### *Analisi quantitativa inorganica*

Gravimetria.

#### *Analisi volumetriche*

Acidimetriche. Alcalimetriche. Ossidimetriche. Complessometriche. Per precipitazione argentometrica.

#### *Analisi con metodi fisici*

Di ogni metodo di analisi si dovranno conoscere i principi generali e le leggi su cui si basa, le eventuali interferenze e i metodi di analisi qualitativa e quantitativa, lo schema semplificato degli apparecchi, il principio di funzionamento dei rivelatori più comuni.

#### *Analisi spettrofotometriche in emissione ed in assorbimento*

Leggi di propagazione delle onde elettromagnetiche. Interazione energia-materia. Regole di selezione. Intensità ed ampiezza delle righe spettrali. Spettrografia. Quantometria. Plasma. Emissione di fiamma. Spettrofotometria in assorbimento atomico. Spettrofotometria W-VIS. Spettrofotometria I.R. Turbidimetria e nefelometria. Spettrofotometria di rilassamento. Analisi polarimetriche. Spettrometria di massa.

#### *Cromatografia*

Adsorbimento. Ripartizione. Scambio ionico. Esclusione. Gascromatografia. Cromatografia su strato sottile. Cromatografia H.P.L.C. Metodi di estrazione ed arricchimento con S.P.E. e S.F.C. Metodi elettroforetici. Elettroforesi capillare.

#### *Elettrochimica*

Conduttimetria. Elettrodeposizione. Potenzimetria. Amperometria. Coulombometria. Polarografia. Stripping anodico.

### *Calorimetria*

Analisi termogravimetrica (A.T.G.). Analisi termica differenziale (A. T. D.).

### *Viscosimetria. Rifrattometria.*

### *Metodi radiochimici*

### *Elaborazione dei dati*

Metodi statistici di analisi monovariata. Metodi statistici di analisi bivariata. Metodi statistici di analisi multivariata.

### *Tecnologia*

Statica e dinamica dei fluidi. Macchine operatrici. Apparecchiature per il trasporto e lo stoccaggio di liquidi. Trasporto dei solidi. Separazione dei solidi dai fluidi. Depurazione delle correnti gassose da polveri. Frantumazione. Macinazione. Classificazione. Trasporto ed immagazzinamento dei solidi. Miscelamento e saturazione con gas.

### *Tecnologia degli alimenti*

Liofilizzazione. Condizionamento. Congelamento. Surgelamento. tecnologie relative all'industria enologica, della birra, dell'alcol dell'aceto, del latte e derivati, delle materie grasse, dei cereali e derivati, dei prodotti di torrefazione, delle conserve vegetali e dei succhi di frutta.

### *Tecnologie ceramiche*

Evoluzione dei processi tecnologici della ceramica. Tecnologie dei prodotti ceramici.

### *Tecnologie arti applicate*

Evoluzione dei processi tecnologici della manifattura e metodologie operative di laboratorio.

### *Tecnologia odontotecnica*

Generalità, varietà, caratteristiche, manipolazione ed usi dei materiali di vario tipo di uso primario ed ausiliario.

Generalità, varietà, caratteristiche ed usi delle principali apparecchiature di laboratorio, in particolare: sorgenti di calore, motori, apparecchi di misurazione e regolazione, automatismi.

Cenni di ergonomia e costi di fabbricazione, norme di prevenzioni infortuni.

#### *Lo scambio di calore nelle apparecchiature chimiche*

Criteri di dimensionamento delle aree di scambio termico. Problemi relativi alla gestione ed alla manutenzione di tali apparecchiature.

#### *La rettifica continua*

Aspetti termodinamici. Aspetti energetici. Aspetti energetici ed economici che determinano il dimensionamento di una colonna di rettifica. Condizioni operative di una colonna di rettifica continua.

#### *L'evaporazione a multiplo effetto*

Evaporazione a multiplo effetto in equicorrente. Evaporazione a multiplo effetto in controcorrente. Calcolo e dimensionamento di tale impianto. Applicazioni significative di tale impianto nell'industria chimica.

#### *L'estrazione con solvente*

L'estrazione con solvente solido-liquido a stadi multipli in equicorrente. L'estrazione con solvente liquido-liquido a stadi multipli in controcorrente. Calcolo e dimensionamento di tale impianto. Applicazioni significative di tale impianto nell'industria chimica. Apparecchiature per l'estrazione nell'industria alimentare.

#### *Processi Biotecnologici*

Trattamenti aerobici ed anaerobici. Tecniche di estrazione, purificazione e controllo analitico dei prodotti della fermentazione. I fermentatori: tipi caratteristiche e dimensionamento. Misurazioni e controlli. Controlli analitici in continuo.

#### *Reattori*

Vari tipi di reattori. Criteri di scelta in funzione alla reazione. Dimensionamento dei reattori.

#### *Catalizzatori*

L'impiego dei catalizzatori nelle reazioni chimiche su scala industriale. Teoria della catalisi. Problemi connessi alla conduzione di una reazione realizzata in presenza di un catalizzatore.

#### *Controlli*

Sistemi automatici di controllo.

#### *Chimica e ambiente*

Aspetti ecologici ed impatto ambientale della moderna Industria chimica.

#### *Petrolio e derivati*

I principali derivati del petrolio e loro applicazioni di maggior interesse industriale.

#### *Combustibili*

Combustibili solidi. Combustibili liquidi. Combustibili gassosi. Lubrificanti.

#### *Ghise e acciai*

La produzione delle ghise e degli acciai. Materie prime. Tecnologie produttive. Aspetti energetici. Sottoprodotti.

#### *Saponi e detersivi sintetici*

Materie prime. Tecnologie produttive. Aspetti ecologici e d'impatto ambientale nell'uso dei moderni detersivi.

#### *Fertilizzanti e fitofarmaci*

Materie prime. Tecnologie produttive, aspetti ecologici ed impatto ambientale nell'uso di tali prodotti nella moderna agricoltura.

#### *Depurazione delle acque*

Moderne tecnologie impiegate nella depurazione delle acque reflue civili ed industriali.

#### *Trigliceridi di origine animale e vegetale*

Principali lavorazioni che consentono l'impiego dei trigliceridi nella moderna industria alimentare.

*I composti macromolecolari*

Monomeri. Polimeri. Materie plastiche. Fibre. Elastomeri. Resine.

*Le sostanze coloranti*

Relazione fra costituzione chimica, colore e proprietà tintoria. Generalità sulla fissazione dei coloranti.

*Norme UNICHIM*

Esecuzione grafica dei cicli di produzione industriali, con l'impiego, per quanto possibile, dei simboli UNICHIM.

*Normativa per la prevenzione infortuni e l'igiene del lavoro nell'industria del settore.*

# **Temi d'esame proposti in precedenti concorsi**

## **Classe di concorso**

### **013A Chimica e tecnologie chimiche**

**(vecchia denominazione: A015 Chimica; A017 Chimica industriale; A049 Tecnologia delle arti applicate; A101 Tecnologia, impianti e disegno per le industrie alimentari e cerealicole; A107 Tecnologia odontotecnica)**

## **Chimica**

### **Concorso ordinario 1982**

#### Prova scritta

- 1) Energia libera e trasformazioni spontanee. Il candidato esamini le condizioni di spontaneità di una reazione chimica ed indichi le modalità per il calcolo della costante di equilibrio.
- 2) La spettrofotometria studia le interazioni fra materia ed energia radiante: il candidato illustri i fenomeni di assorbimento ed emissione delle radiazioni elettromagnetiche da parte degli atomi e delle molecole ed evidenzi come tali fenomeni possono essere impiegati per la conoscenza della struttura atomica e molecolare e per l'identificazione ed il dosaggio di sostanze chimiche. Il candidato inoltre descriva alcune metodologie spettrofotometriche, soffermandosi anche sui particolari costruttivi delle apparecchiature adoperate.
- 3) I composti organici, a seconda della loro struttura molecolare, presentano una diversa reattività con i reagenti chimici, dando luogo spesso, nel corso di una reazione, a più composti. Il candidato, dopo aver illustrato, con diversi esempi quanto detto in premessa, si soffermi, a sua scelta, su alcune tecniche di separazione dei composti organici e sui principi teorici su cui esse sono fondate.

### **Concorso ordinario 1984**

#### Prova scritta

- 1) La polarografia: teoria ed applicazioni.
- 2) L'acido nitrico: materia prima, principi chimico-fisici che intervengono nei processi di produzione, importanza industriale e commerciale.
- 3) L'amido e la cellulosa: struttura molecolare, proprietà chimiche e fisiche, utilizzazione e valutazione con metodi tradizionali e strumentali.

### **Concorso ordinario 1990**

#### Prova scritta

- 1) Proprietà colloidali della materia: teoria ed applicazioni.

2) Potenziali ossido-riduttivi: metodi strumentali di valutazione e loro influenza nelle reazioni chimiche.

3) Ossialdeidi: metodi di preparazione, proprietà chimiche e fisiche, importanza industriale e biologica.

Durata massima della prova scritta: ore sette.

È consentito soltanto l'uso del vocabolario italiano.

È fatto divieto di svolgere più di un solo tema, pena l'annullamento della prova.

### **Concorso riservato 1983 (art.35)**

Il candidato, sotto forma di lezione e privilegiandone l'aspetto metodologico-didattico con riguardo agli alunni cui la lezione stessa sarebbe destinata, tratti di uno dei seguenti argomenti:

1) Equilibri in soluzione: meccanismi di reazione, fattori di azione, applicazioni.

2) Oli vegetali: composizione chimica, classificazione ed analisi delle principali costanti chimiche e fisiche con metodi chimici e strumentali.

3) Riconoscimento e dosaggio dei principali gruppi funzionali nei composti organici: metodi chimici e strumentali.

4) Acque per uso industriale: caratteristiche generali, trattamenti preliminari e finali nella grande industria chimica.

Durata della prova: 8 ore.

E' consentito l'uso del vocabolario.

Il candidato, nell'elaborato, indichi a quale tipo di scuola appartengono gli alunni cui rivolge la propria lezione.

### **Concorso riservato 1983 (art.76)**

Il candidato, sotto forma di lezione e privilegiandone l'aspetto metodologico-didattico con riguardo agli alunni cui la lezione stessa sarebbe destinata, tratti di uno dei seguenti argomenti:

1) Legami chimici.

2) Complessometria: chimica dei complessi, meccanismi di reazione ed applicazioni analitiche.

3) Potenziometria: reazioni ossido-riduttive, misure di potenziali, principio scientifico e schema di un potenziometro, applicazioni analitiche.

4) Materiali metallici e non metallici negli impianti industriali: loro caratteristiche generali.

Durata della prova: 8 ore.

E' consentito l'uso del vocabolario.

Il candidato, nell'elaborato, indichi a quale tipo di scuola appartengono gli alunni cui rivolge la pro-

pria lezione.

### **Concorso riservato 1988**

Il candidato tratti, sotto forma di lezione, uno dei seguenti argomenti, privilegiandone l'aspetto metodologico-didattico con riguardo agli alunni cui la lezione stessa sarebbe destinata.

- 1) La concentrazione idrogenionica: teoria, applicazioni analitiche, metodi di misura.
- 2) Spettrofotometria dell'IR: teoria, impiego nello studio delle sostanze organiche, metodi di misura.
- 3) Peso molecolare: teoria e metodi chimico-fisici di misura.
- 4) Cementi: proprietà chimiche, fisiche, tecnologiche e valutazione merceologica.

Il candidato, nell'elaborato, indichi a quale tipo di scuola appartengono gli alunni cui rivolge la propria lezione.

### **Chimica industriale**

#### **Concorso ordinario 1982**

Prova scritta

- 1) L'ossidazione catalitica della  $\text{SO}_2$  a  $\text{SO}_3$ : aspetti termodinamici cinetici e termici.
- 2) Descrivere e rappresentare lo schema di un impianto di trattamento di acque reflue di una raffineria, discutendo i principi di funzionamento delle singole apparecchiature.
- 3) Confronto tra i processi di produzione del propilene in soluzione ed in fase gassosa sotto pressione. Descrivere i due processi evidenziandone comparativamente i pregi ed i limiti in termini di qualità del prodotto, delle tecnologie coinvolte e dei costi di produzione.

Prova grafica

Rappresentare lo schema di uno zuccherificio che utilizza come materia prima le barbabietole, corredandolo con una relazione giustificativa delle scelte operate. Eseguire inoltre il bilancio di materia ed il calcolo del numero degli stadi teorici di estrazione letto zucchero dalla materia prima per una produzione oraria di 3000 Kg. di zucchero. Le barbabietole hanno la seguente composizione in peso: acqua 28%, zucchero 32%, polpa 40%. L'estratto finale contiene il 40% in peso di zucchero. Il recupero dello zucchero è uguale al 90% di quello contenuto nelle barbabietole di alimentazione. Si assuma che in ogni stadio 1 Kg. di polpa trattiene 3 Kg. di soluzione.

In un diagramma triangolare-rettangolare, a cateti uguali, le percentuali in peso di zucchero e acqua sono riportate sui cateti, orizzontale e verticale rispettivamente; il luogo degli estratti è rappresentato dall'ipotenusa ed il luogo dei raffinati da una parallela all'ipotenusa passante per i punti (0;0,75) e (0,75;0).

## **Concorso ordinario 1984**

### Prova scritta

1) La produzione industriale del cloro e dei suoi principali derivati inorganici ed organici. Il candidato illustri i processi, con particolare riguardo a: A) le materie prime impiegate; B) i prodotti collaterali; C) i bilanci di materia e di energia; D) i fattori di inquinamento ambientale; E) le tecniche di controllo di qualità del cloro e dei prodotti di cui al punto B).

2) La sintesi del metanolo, dell'aldeide formica e dell'acetilene. Il candidato, dopo avere descritto sommariamente detti processi, ne tratti uno a sua scelta, con particolare riferimento a: A) le materie prime e le tecniche analitiche di controllo; B) i bilanci di materia e di energia; C) gli impieghi industriali; D) i problemi della produzione inerenti all'inquinamento ambientale.

3) La produzione di idrogeno da metano. Il candidato illustri il processo con particolare riguardo a: A) i bilanci di materia e di energia; B) i fattori termodinamici e cinetici; C) i reattori e la funzione dei catalizzatori; D) gli impianti complementari per la separazione dei prodotti; E) i problemi di disponibilità della materia prima.

### Prova grafica

Acque di risulta dalla saponificazione di grassi naturali con alcali sono avviate alla concentrazione in un impianto a duplice effetto in equicorrente: entrambi i concentratori funzionano sotto vuoto, dei quali il primo è alimentato con vapore generato in un distinto impianto a media pressione. La soluzione concentrata di glicerina è inviata allo stoccaggio, dopo gli opportuni trattamenti per la depurazione ed il raffreddamento. Il candidato disegni, seguendo la normativa UNICHIM, anche per quanto riguarda le apparecchiature specifiche, lo schema di processo a regime dell'impianto di concentrazione, completo:

- delle apparecchiature complementari ed accessorie;
  - degli impianti separati che occorrono al suo esercizio, nonché delle fondamentali strumentazioni.
- L'elaborato grafico dovrà essere completato, inoltre, con una relazione che illustri:
- i principi teorici della concentrazione a multiplo effetto;
  - i bilanci di materia e di energia termica;
  - i criteri per il dimensionamento delle superfici di scambio termico.

## **Concorso ordinario 1990**

### Prova scritta

1) La produzione industriale del polietilene.

Il candidato illustri adeguatamente gli aspetti termodinamici, impiantistici, economici ed ecologici.

2) Il candidato illustri i principi fondamentali delle operazioni a stadi multipli in controcorrente e si soffermi dettagliatamente, a sua scelta, su un'applicazione molto ricorrente nell'industria chimica.

3) Produzione industriale del fenolo.

Il candidato descriva i metodi di preparazione e si soffermi adeguatamente sugli aspetti reattoristici, impiantistici, economici ed ecologici.

## Prova grafica

Il candidato disegni lo schema di un impianto idoneo a produrre carbonato di sodio con il metodo SOLVAY, rispettando per quanto possibile la simbologia UNICHIM. Di tale processo il candidato illustri, con una relazione tecnica, i principali aspetti chimico-fisici, impiantistici, economici ed ecologici.

Durata massima delle due prove scritta e grafica: ore sette.

E' consentito soltanto l'uso del vocabolario italiano, di calcolatrici tascabili non programmabili e di attrezzature per disegno.

È fatto divieto di svolgere più di un solo tema, pena l'annullamento della prova.

## **Concorso riservato 1983 (art.35)**

Il candidato, sotto forma di lezione e privilegiandone l'aspetto metodologico-didattico con riguardo agli alunni cui la lezione stessa sarebbe destinata, tratti di uno dei seguenti argomenti:

1) Il candidato illustri il diagramma di lavorazione riguardante la produzione di un prodotto dell'industria chimica di base. Nella trattazione dovrà essere evidenziato come la disponibilità delle materie prime, i fattori chimico-fisici e tecnologici, i criteri di sicurezza e la difesa da inquinamento ambientale intervengono per la definizione del diagramma di lavorazione.

2) La distillazione e' un'operazione di largo impiego nell'industria chimica e petrolchimica. Il candidato sviluppi il diagramma di lavorazione, comprensivo delle apparecchiature ausiliarie, ponendo in particolare evidenza le possibilità di recupero termico e la strumentazione di controllo.

3) L'acqua di processo per le varie industrie chimiche deve soddisfare specifiche esigenze: il candidato, riferendosi a un tipo di industria di sua conoscenza, discuta le caratteristiche richieste e descriva il ciclo di trattamento.

4) Composizione, struttura e proprietà di un materiale naturale o sintetico e loro riflessi sul comportamento durante le lavorazioni industriali di trasformazione cui viene sottoposto.

5) Importanza, nella colorazione delle fibre tessili, dell'interazione degli ioni metallici con coloranti e fibre, in relazione al comportamento tintoriale e alle solidità delle tinte.

6) Il candidato illustri il diagramma di lavorazione e i principali trattamenti eseguiti industrialmente per la trasformazione di un polimero greggio, a sua scelta, in prodotto merceologico.

7) Trattare in generale le leghe ferro-carbonio e, nel concetto della preparazione delle ghise e degli acciai, commentare i punti critici del relativo diagramma di stato.

8) Il rivestimento interno dei forni costituisce un problema di notevole importanza; il candidato parli dei criteri di scelta dei refrattari in relazione ai particolari processi.

9) Rassegna delle principali rese polimeriche: il candidato, dopo aver illustrato i tipi e le proprietà, si soffermi sui procedimenti di sintesi o sui metodi di stampaggio.

10) Prendendo spunto dalle differenze di comportamento tra cuoi a concia minerale e quelli a concia vegetale nei confronti dei coloranti, si riferisca sui coloranti più comunemente impiegati nella

tintoria dei cuoi di vario tipo e sui problemi derivanti dalla necessità di penetrazione e di fissazione dei coloranti, in relazione al tipo di concia effettuata e al tipo di cuoio da tingere.

11) Il collaggio della carta con colofonia è processo che regola la idrorepellenza controllata degli inchiostri. Il candidato dica le materie prime impiegate e la loro tecnica di aggiunta, precisando le condizioni di pH da realizzare nell'impasto fibroso nelle varie fasi del processo.

12) Resine espanse: il candidato, riferendosi a un particolare tipo di polimero, discuta gli aspetti fisici, chimici e le metodologie produttive.

13) Il candidato, riferendosi alla produzione di un determinato manufatto ceramico, descriva una o più fasi della lavorazione, soffermandosi con particolare riguardo alle caratteristiche costruttive delle apparecchiature.

14) Il candidato illustri le tecniche usate per la verniciatura e smaltatura dei prodotti ceramici.

Durata della prova: 8 ore.

E' consentito l'uso del vocabolario.

Il candidato, nell'elaborato, indichi a quale tipo di scuola appartengono gli alunni cui rivolge la propria lezione.

### **Concorso riservato 1983 (art.76)**

Il candidato, sotto forma di lezione e privilegiandone l'aspetto metodologico-didattico con riguardo agli alunni cui la lezione stessa sarebbe destinata, tratti di uno dei seguenti argomenti:

1) La crisi del petrolio ha riproposto l'impiego dei carboni fossili sia come fonte di energia che come materia prima per diverse produzioni industriali. Il candidato, dopo essersi soffermato sulle caratteristiche dei vari carboni fossili, esponga alcuni processi fondati sulla loro utilizzazione.

2) In molti processi dell'industria chimica riveste notevole importanza lo scambio termico. Il candidato esamini una o più apparecchiature utilizzate allo scopo e, partendo da principi teorici, ne illustri le modalità di funzionamento, nonché i criteri di massima per il dimensionamento.

3) Il candidato delinei il problema degli affluenti di una industria di sua conoscenza e discuta un processo di trattamento idoneo a ridurre il carico inquinante nei limiti di legge.

4) La ricerca di innovazioni tecnologiche per la riduzione dei consumi energetici è molto viva nell'industria chimica; il candidato, riferendosi ad un settore industriale di sua conoscenza, discuta alcune delle soluzioni adottabili.

5) Illustrare i principi teorici del processo di arricchimento per flottazioni, motivando le caratteristiche delle apparecchiature impiegate.

6) Dopo aver riferito sul processo di affinazione pneumatica della ghisa, illustrare la moderna conversione con ossigeno.

7) Il candidato discuta la composizione e la struttura di un materiale polimerico naturale, a sua scelta, nei loro riflessi sulle proprietà tecnologiche.

8) Influenza della struttura chimica e fisica delle tecnofibre da polimeri sintetici sul loro comportamento tintoriale. Illustrare un caso pratico correlato alle condizioni di produzione della fibra.

9) Si illustrino le caratteristiche della concia a cromo e, in particolare, della "concia ad un bagno", commentando i fattori che la influenzano.

10) I sistemi di conce combinate vanno diffondendosi sempre più nell'industria conciaria. Si riferisca sull'importanza delle conce combinate e sui vari tipi, facendo un confronto fra le caratteristiche dei prodotti ottenuti con concia combinata e concia semplice.

11) nei vari processi industriali assume notevole importanza la scelta dei materiali per la realizzazione degli impianti. Il candidato, con riferimento alle severe condizioni di impiego, passi in rassegna gli acciai speciali di più largo uso, ponendo in relazione le caratteristiche tecnologiche con la composizione e le strutture.

12) Resine cellulosiche: il candidato tracci un quadro panoramico dei principali tipi, soffermandosi in particolare o sulle proprietà chimiche, fisiche e tecnologiche o sui metodi di trasformazione in manufatti finiti.

13) Il candidato analizzi le principali caratteristiche chimiche e fisiche delle materie prime usate per la fabbricazione di prodotti ceramici e si soffermi sulle trasformazioni chimiche strutturali che hanno luogo durante le varie fasi di lavorazione.

Durata della prova: 8 ore.

E' consentito l'uso del vocabolario.

Il candidato, nell'elaborato, indichi a quale tipo di scuola appartengono gli alunni cui rivolge la propria lezione.

### **Concorso riservato 1988**

Il candidato tratti, sotto forma di lezione, uno dei seguenti argomenti, privilegiandone l'aspetto metodologico-didattico con riguardo agli alunni cui la lezione stessa sarebbe destinata.

1) Scambiatori di calore: teoria, tipi, bilanci, schemi, strumentazione di controllo ed esempi di impiego.

2) Un processo industriale di chimica organica a scelta del candidato. Si descrivano: lo schema o gli schemi di reazione, le caratteristiche reattoristiche, termodinamiche e chimico-fisiche e lo schema dell'impianto prescelto, corretto dalle apparecchiature principali.

3) Si vuole ottenere alcool etilico assoluto da una soluzione idroalcolica ottenuta per fermentazione. Il candidato illustri i principi scientifici del procedimento tecnico prescelto e disegni in modo adeguato lo schema dell'impianto, completo delle apparecchiature fondamentali e degli strumenti di controllo, mettendo in evidenza anche i metodi analitici impiegati per il controllo della materia di partenza e di quella finale.

4) La concentrazione è un'operazione fondamentale in chimica industriale. Il candidato esponga la teoria e descriva i vari tipi di concentratori ed i bilanci. Disegni inoltre, a sua scelta, un concentratore con tutte le sue caratteristiche e con la strumentazione di controllo.

Il candidato, nell'elaborato, indichi a quale tipo di scuola appartengono gli alunni cui rivolge la propria lezione.

È consentito solo l'uso del vocabolario italiano, di calcolatrici tascabili e di attrezzature per il disegno.

## **Tecnologia delle arti applicate**

### **Concorso ordinario 1982**

Prova scritta

Il candidato svolga il seguente tema inerente alla metodologia atta alla realizzazione di manufatti d'Arte applicata:

"Dopo un esame rigoroso delle caratteristiche chimico-fisiche dei materiali vetrosi, descrivere analiticamente una metodologia di formazione e di uso relativa ad una specifica utilizzazione, scelta dal candidato tra le seguenti: smalti, tessere per mosaico, manufatti in vetro."

Il candidato dovrà inoltre descrivere le variazioni o le alterazioni che il manufatto subirà nel tempo in relazione alla sua natura e alle condizioni ambientali cui è destinato.

### **Concorso ordinario 1984**

Prova scritta

"Si intende realizzare il rivestimento di un supporto (o struttura) di un manufatto - a scelta del candidato - inquadrabile nelle "Sezioni" degli Istituti d'Arte."

Individuate le caratteristiche chimico-fisiche del rivestimento e del suo legame con il supporto in relazione alle funzioni che deve svolgere, si descrivano, nei loro stadi propedeutici, le metodologie manuali necessarie alla realizzazione e le variazioni o alterazioni che il manufatto subirà nel tempo in relazione alla sua natura e alle condizioni ambientali a cui è destinato. Si forniscano, inoltre, le motivazioni critiche della scelta adottata.

### **Concorso ordinario 1990**

Prova scritta

Caratteristiche chimico - fisiche delle materie prime utilizzate in una sezione di Istituto d'Arte. Procedimenti di lavorazione in relazione alle macchine ed alle attrezzature in uso.

Durata massima della prova: ore otto.

È consentito soltanto l'uso del vocabolario italiano.

### **Concorso riservato 1983 (art.76)**

1) In diversi settori delle arti applicate (vetri, ceramiche, metalli ecc.) si usano delle masse fuse che possono essere componenti essenziali del prodotto oppure complemento del manufatto. Il candidato

elabori una lezione intesa a far comprendere agli studenti le caratteristiche di struttura, di lavorazione e di impiego delle masse vetrose, nelle loro poliedriche implicazioni pratiche.

2) Il candidato elabori una lezione, in un settore a sua scelta, sull'importanza delle prove di laboratorio tese alla verifica dei principi teorici ed al controllo delle qualità delle materie prime, dei semilavorati e dei prodotti finiti.

3) Materiali e loro caratteristiche utilizzabili nella realizzazione di opere di pittura murale.

### **Concorso riservato 1988**

Il candidato tratti, sotto forma di lezione, uno dei seguenti argomenti, privilegiandone l'aspetto metodologico-didattico con riguardo agli alunni cui la lezione stessa sarebbe destinata:

1) Caratteristiche fisiche dei metalli (ferro, rame, argento, oro ecc.) che occorre conoscere ai fini di una loro corretta lavorazione artigianale e industriale.

2) Caratteristiche fisico-chimiche del marmo, dell'alabastro, del corallo e delle pietre dure e accorgimenti necessari per la loro lavorazione artistica.

3) Considerazioni sulle caratteristiche dei diversi materiali utilizzati nella tessitura (cotone, lino, lana, materiali sintetici ecc.) e sui procedimenti fisico-chimici che consentono la loro coloritura.

Il candidato, nell'elaborato, indichi a quale tipo di scuola appartengono gli alunni cui rivolge la propria lezione.

Durata massima della prova: otto ore.

È consentito soltanto l'uso del dizionario della lingua italiana.

È vietato svolgere più di un solo tema, pena l'annullamento della prova.

### **Tecnologia, impianti e disegno per le industrie alimentari e cerealicole**

#### **Concorso ordinario 1982**

Prova scritto-grafica

1) Per la separazione e la purificazione di alcune sostanze organiche di interesse biologico ed industriale, spesso si rende necessario, nelle tecnologie alimentari, ricorrere alla distillazione in corrente di vapore. Il candidato, dopo aver motivato, con senso critico quanto detto nella premessa: a) descriva i principi teorici che sono alla base della distillazione in corrente di vapore; b) illustri, a suo piacimento, un esempio ricorrente nelle tecnologie alimentari; c) disegni uno schema di impianto completo, con l'impiego, per quanto possibile, dei simboli UNICHIM; d) rediga una relazione tecnica, giustificando le scelte operate; e) descriva, infine, le utilizzazioni dello spettrofotometro I.R. nelle indagini chimico-analitiche sui prodotti alimentari, riportando in particolare un esempio a suo piacimento.

2) Si vuole preparare un doppio concentrato di pomodoro a partire da bacche per uso industriale. Il candidato: a) descriva i metodi analitici più ricorrenti per il dosaggio: degli zuccheri riduttori, delle

sostanze organiche azotate totali, delle ceneri e della cellulosa sulla materia prima, illustrando i meccanismi di reazione che sono alla base dei metodi di dosaggio prescelti; b) illustri il diagramma di lavorazione che porta alla realizzazione del doppio concentrato di pomodoro, partendo dalla cernita della materia prima fino all'inscatolamento ed etichettatura del prodotto lavorato; c) disegni il relativo schema di impianto, rispettando, per quanto possibile, i simboli UNICHIM; d) rediga una relazione tecnica, motivando le scelte operate; e) classifichi, dal punto di vista industriale e della commercializzazione, le conserve di pomodoro; f) descriva, a suo piacimento, un metodo analitico strumentale che trovi impiego per il controllo della composizione del concentrato di pomodoro realizzato.

3) Tra le tecnologie alimentari, riveste grande importanza l'industria enologica. Il candidato, dopo aver enunciato le varie tecniche di vinificazione: a) si soffermi particolarmente sul biochimismo che presiede alla maturazione dell'uva ed alla sua composizione chimica; b) descriva i metodi analitici più ricorrenti per il dosaggio dei componenti essenziali del succo d'uva; c) illustri i meccanismi di reazione che si verificano nel corso della fermentazione alcolica; d) esponga le tecniche di governo della fermentazione per una razionale vinificazione; e) schematizzi il diagramma di lavorazione completo che va dalla raccolta delle uve fino all'imbottigliamento ed etichettatura; f) disegni uno schema completo di un moderno impianto enologico; g) rediga una relazione tecnica, motivando la scelta delle principali macchine enologiche; h) descriva, a suo piacimento, qualche caratteristica chimica del vino che può essere eseguita con metodo analitico strumentale.

### **Concorso ordinario 1984**

#### Prova scritto-grafica

1) A partire da grano duro si è prodotta pasta alimentare. Si chiede: a) l'esecuzione grafica di un impianto, idoneo a realizzare l'essiccazione ed il confezionamento della pasta alimentare (lo schema, seguendo per quanto possibile la normativa UNICHIM, deve essere completo anche delle apparecchiature accessorie e delle principali regolazioni automatiche); b) una relazione esplicativa che illustri le scelte operative adottate, i principi teorici dell'essiccamento ed inoltre i criteri che portano alla scelta ed al dimensionamento delle apparecchiature idonee a realizzare tale operazione.

2) Si disegni, seguendo quanto più possibile la normativa UNICHIM, lo schema di un impianto idoneo a realizzare la sterilizzazione ed il confezionamento in tetrapack di latte intero a lunga conservazione. Lo schema, completo di apparecchiature accessorie (pompe, valvole, serbatoi, ecc.) e delle principali regolazioni automatiche, deve essere corredato da una relazione esplicativa che metta in evidenza: a) i principi teorici dello scambio di calore tra i fluidi; b) i criteri di scelta e di dimensionamento degli scambiatori di calore.

3) Si disegni, seguendo per quanto possibile la normativa UNICHIM, lo schema di un impianto per la preparazione ed il confezionamento di un estratto di carne. Lo schema, completo di apparecchiature accessorie (pompe, valvole, serbatoi, ecc.) e delle principali regolazioni automatiche, deve essere corredato da un'adeguata relazione esplicativa che metta in evidenza: a) i principi teorici che sono entrati in gioco nelle operazioni di concentrazione; b) i criteri adottati per il dimensionamento delle apparecchiature scelte.

### **Concorso ordinario 1990**

#### Prova scritto-grafica

1) Si vuole preparare, a mezzo della liofilizzazione, polvere di latte a partire da latte semiscremato. Il candidato:

- a) illustri il diagramma completo di lavorazione, partendo dalla materia prima fino al prodotto finale ed inscatolato;
- b) disegni lo schema dell'impianto scelto, rispettando per quanto possibile la simbologia UNICHIM;
- c) rediga una relazione tecnica, motivando le scelte operate;
- d) descriva la composizione chimica del latte in polvere ottenuto e si soffermi dettagliatamente sul dosaggio delle sostanze proteiche.

2) La birra è una bevanda molto richiesta. Il candidato:

- a) descriva le materie prime;
- b) illustri il diagramma completo di lavorazione, partendo dalle materie prime fino al prodotto finale imbottigliato;
- c) disegni lo schema dell'impianto scelto, completo anche delle apparecchiature principali e delle strumentazioni di controllo, rispettando, per quanto possibile, i simboli UNICHIM;
- d) rediga una relazione tecnica, motivando le scelte operate;
- e) descriva la composizione chimica della birra e si soffermi sulla tecnica di dosaggio dell'alcool etilico.

3) Si vuole concentrare un succo vegetale ricco di componenti termolabili. Il candidato, sulla base di quanto detto in premessa:

- a) descriva la teoria della termoconcentrazione;
- b) disegni il relativo schema di impianto, completo anche delle strumentazioni di controllo, rispettando per quanto più possibile la normativa UNICHIM;
- c) rediga una relazione tecnica, motivando le scelte operate tenendo conto della termolabilità dei composti;
- d) descriva dettagliatamente la tecnica di dosaggio degli zuccheri.

Durata massima della prova scritto-grafica: ore otto.

E' consentito soltanto l'uso di calcolatrici tascabili non programmabili e di attrezzature per il disegno.

È fatto divieto di svolgere più di un solo tema, pena l'annullamento della prova.

### **Concorso riservato 1983 (art.76)**

1) Il latte è un alimento completo e costituisce anche la materia prima per ottenere altri prodotti di grande interesse per l'alimentazione; se ne illustrino le principali caratteristiche chimiche e chimico-fisiche e qualcuno dei processi che può subire industrialmente o nelle centrali del latte.

2) La tecnica del raffreddamento, introdotta nell'industria alimentare allo scopo di conservare o stabilizzare i prodotti finiti o in fase di lavorazione, ha assunto oggi rilevante importanza. Si svolga l'argomento proposto con riferimento ad esempi specifici ed a tecniche di interesse attuale.

3) Dalla macinazione del frumento si possono ottenere sfarinati di diverso tipo. Si illustrino i trattamenti che il grano subisce in via preliminare alla macinazione e successive, soffermandosi nella descrizione dei macchinari relativi.

## **Tecnologia odontotecnica**

### **Concorso ordinario 1982**

Prova scritta

- 1) Il candidato, dopo aver classificato le porcellane usate in odontoiatria indicandone le caratteristiche, descriva il ciclo di lavorazione per la realizzazione di una protesi dentaria a sua scelta in oro-porcellana.
- 2) Il candidato descriva le proprietà del materiale protesico in resina acrilica.
- 3) Il candidato esponga le tecniche razionali di lavoro per la realizzazione di una protesi parziale fissa a ponte.

### **Concorso ordinario 1984**

Prova scritta

- 1) Analisi critica comparativa dei tipi più comuni di odontoprotesi con riferimento alle funzioni masticatorie, fonetiche ed estetiche. Esame particolare di uno di essi nelle fasi di: progettazione, metodi, mezzi e tecniche moderne di esecuzione, verifica dei risultati, tempi e costi.
- 2) Esame particolareggiato delle odontoprotesi di tipo mobile: costituzione, vari tipi, materiali e loro proprietà, possibilità e limiti di impieghi, tecniche moderne di esecuzione, verifica dei risultati, costi.
- 3) Esame dei metodi moderni per la realizzazione di protesi fuse: vari tipi, materiali, processi tecnologici per realizzarle. Esame critico e confronti con eventuali soluzioni alternative, in termini di precisione, funzionalità, costi.

### **Concorso ordinario 1990**

Prova scritta

- 1) Progettazione, fasi e tempi di esecuzione di una generica protesi dentaria: tecniche di laboratorio e materiali impiegati per la sua realizzazione.
- 2) Materiali non metallici per la confezione di protesi, con particolare riguardo alla loro classificazione ed alle specifiche proprietà tecnologiche.
- 3) Macchine ed attrezzature impiegate nelle lavorazioni odontotecniche: in particolare, levigatrici con riferimento alle odontoprotesi di elevata precisione.

Durata massima della prova: ore otto.

È consentito soltanto l'uso del vocabolario italiano.

È fatto divieto di svolgere più di un solo tema, pena l'annullamento della prova.

### **Concorso riservato 1983 (art.76)**

- 1) Protesi fisse.
- 2) Leghe per saldare. Saldatura eterogena.
- 3) Impronte e modelli.

### **Concorso riservato 1988**

Il candidato tratti, sotto forma di lezione, uno dei seguenti argomenti, privilegiandone l'aspetto metodologico-didattico con riguardo agli alunni cui la lezione stessa sarebbe destinata:

- 1) Proprietà fisiche, chimiche, meccaniche e tecnologiche dei materiali impiegati in odontotecnica.
- 2) Natura dei metalli e delle loro leghe classificazione e proprietà, con riferimento specifico alle leghe impiegate in odontotecnica.
- 3) Apparecchi ed attrezzature per la lavorazione delle materie plastiche: muffole, presse semplici ed idrauliche ed altre.

Il candidato, nell'elaborato, indichi a quale tipo di scuola appartengono gli alunni cui rivolge la propria lezione.