

Dottorato di Ricerca – XXXI ciclo

Tracce dei temi proposti agli esami di ammissione

Dottorato in BIODIVERSITÀ, AGRICOLTURA E AMBIENTE

***Curriculum* GENETICA ED EVOLUZIONE MOLECOLARE E STRUTTURALE**

Traccia n.1 – Mutazioni ed evoluzione

Traccia n.2 – Principi e meccanismi dell'evoluzione dei genomi

Traccia n.3 – La variabilità genetica: origine e importanza nell'evoluzione

***Curriculum* GENETICA E BIOTECNOLOGIE VEGETALI**

Traccia n.1 – Il candidato illustri i metodi per l'esecuzione di un programma di miglioramento genetico di una specie di sua conoscenza

Traccia n.2 – Il candidato tratti dell'importanza del reperimento e utilizzo della biodiversità vegetale per il miglioramento genetico delle specie agrarie

Traccia n.3 – Il candidato descriva l'utilizzo dei marcatori molecolari nella selezione e valorizzazione di caratteri utili per l'agricoltura e l'ambiente

***Curriculum* SCIENZE AMBIENTALI**

Traccia n.1 – Effetti delle perturbazioni antropiche sui sistemi ambientali

Traccia n.2 – Tutele e gestione delle risorse naturali

Traccia n.3 – Il risanamento ambientale

***Curriculum* INGEGNERIA AGROFORESTALE E PRODUZIONI VEGETALI**

Traccia n.1 – Il candidato proponga un argomento di ricerca riguardante il territorio agroforestale e ne indichi le modalità e le fasi di svolgimento

Traccia n.2 – Il candidato esponga, in base alle sue conoscenze, alcune principali problematiche di gestione e tutela del territorio agroforestale

Traccia n.3 – Il candidato, in base alla propria esperienza, descriva tecniche innovative di acquisizione e rilevamento dei dati in ambito agroforestale

***Curriculum* PROTEZIONE DELLE COLTURE**

Traccia n.1 – Come le piante si difendono dall'attacco di agenti biotici

Traccia n.2 – Influenza dei cambiamenti climatici sulle avversità delle piante

Traccia n.3 – Epidemiologia delle avversità delle piante

Dottorato in ECONOMIA E MANAGEMENT

Curriculum ECONOMIA

Traccia n. 1 – Si descriva il modello del monopolio naturale e si discuta delle implicazioni, in termini di efficienza, dei diversi modelli regolatori, con particolare riferimento all'efficienza allocativa.

Traccia n. 2 – Si illustrino le diverse forme di discriminazione di prezzo che possono essere attuate da un'impresa monopolitista e se ne commentino le principali implicazioni in termini di surplus sociale.

Traccia n. 3 – Si illustrino i principali modelli di concorrenza oligopolistica e si confrontino gli esiti in termini di surplus sociale

Traccia n. 4 – Si definisca il concetto di esternalità, le inefficienze allocative connesse a i possibili rimedi.

Traccia n.5 – Illustrare e discutere il criterio del Pareto e il primo teorema fondamentale dell'economia del benessere

Traccia n. 6 – Fallimenti di mercato e strumenti correttivi

Curriculum MANAGEMENT E TECNOLOGIA

Traccia n. 1 – Il bilancio d'esercizio delle imprese alla luce della recente riforma

Traccia n. 2 – Risorsa idrica: descriverne le caratteristiche, le potenzialità e le criticità di sfruttamento.

Traccia n. 3 – La dinamica finanziaria dell'impresa e gli strumenti per la sua rappresentazione

Traccia n. 4 – Energie da fonti rinnovabili; se ne descrivano e discutano gli aspetti tecnologici-innovativi e di sostenibilità economica e ambientale

Traccia n. 5 - La rendicontazione sociale e ambientale dell'impresa

Traccia n. 6 – Sicurezza e sostenibilità economico-ambientale nel settore agroalimentare: descrivere e valutare una filiera secondo i principali criteri di economia ciclica

Dottorato in FILOSOFIA E STORIA

Curriculum di FILOSOFIA E STORIA DELLA FILOSOFIA

Traccia n.1 - Necessità della natura e libertà dell'umano: il/la candidato/a delinea un percorso di approfondimento di questa problematica a livello teorico e/o storico-filosofico (con una scelta ragionata di autori, testi e correnti di riferimento).

Traccia n.2 - Conoscenza filosofica e conoscenza scientifica: il/la candidato/a delinea un percorso di approfondimento di questa problematica a livello teorico e/o storico-filosofico (con una scelta ragionata di autori, testi e correnti di riferimento).

Traccia n.3 - Filosofia e politica: il/la candidato/a delinea un percorso di approfondimento di questa problematica a livello teorico e/o storico-filosofico (con una scelta ragionata di autori, testi e correnti di riferimento).

Curriculum di FILOSOFIA E TEORIA DEI LINGUAGGI

Traccia n.1 - I segni non verbali e il loro impatto nella comunicazione odierna.

Traccia n.2 - L'inestricabile collegamento tra segni verbali e non verbali.

Traccia n.3 - Permanenza e metamorfosi della scrittura nelle forme attuali della comunicazione.

Curriculum di **STORIA DELLA SCIENZA**

Traccia n.1 - Nell'ambito della storiografia delle scienze il candidato illustri con uno o più esempi significativi una fase rilevante per lo sviluppo di una disciplina scientifica chiarendo aspetti istituzionali e principi metodologici.

Traccia n.2 - Rivoluzione e continuità nella storia della scienza. Il candidato illustri i termini del dibattito avvalendosi dei riferimenti storici pertinenti.

Traccia n. 3 - Teoria e sperimentazione come strumenti fondamentali per lo sviluppo delle scienze. Il candidato esponga la problematica facendo riferimento ad un caso storicamente significativo.

Curriculum **GEO-STORICO**

Traccia n.1 - Il trattato di Westfalia come filo rosso delle moderne relazioni politiche internazionali.

Traccia n.2 - Il rapporto centro-periferia nella storia dell'Italia unita.

Traccia n. 3 - Il percorso dello Stato moderno in Europa.

Dottorato in FISICA

Curricula: 1) FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE; 2) ELETTRONICA QUANTISTICA E FISICA DELLO STATO SOLIDO; 3) FISICA APPLICATA; 4) FISICA TEORICA

Traccia n.1 – Il candidato svolga in modo sintetico ed esauriente entrambi i temi

- L'interazione radiazione-materia
- Il moto in un campo di forze centrali

Traccia n.2 – Il candidato svolga in modo sintetico ed esauriente entrambi i temi

- Il passaggio dalla fisica classica alla fisica quantistica
- Formulazioni equivalenti del secondo principio della termodinamica

Traccia n.3 – Il candidato svolga in modo sintetico ed esauriente entrambi i temi

- Simmetrie e leggi di conservazione
- Il moto di particelle cariche in campi elettromagnetici

Dottorato in GENOMICA E PROTEOMICA FUNZIONALE E APPLICATA

Curricula: 1) BIOCHIMICA, BIOLOGIA MOLECOLARE E BIOINFORMATICA; 2) FISIOLOGIA E BIOTECNOLOGIE CELLULARI E MOLECOLARI; 3) SCIENZE BIOCHIMICHE E FARMACOLOGICHE

Traccia n.1 – Il candidato sviluppi a sua scelta uno dei seguenti argomenti

- 1) Tecniche e metodologie “omiche”: il candidato ne illustri uno a scelta
- 2) Organelli della cellula eucariotica
- 3) Basi ioniche del potenziale d'azione nelle cellule eccitabili

Traccia n.2 – Il candidato sviluppi a sua scelta uno dei seguenti argomenti

- 1) Regolazione della trascrizione
- 2) Metabolismo degli acidi grassi e sua regolazione
- 3) Trasporti attivi attraverso la membrana plasmatica

Traccia n.3 – Il candidato sviluppi a sua scelta uno dei seguenti argomenti

- 1) Obiettivi e strategie del clonaggio genico
- 2) Struttura delle proteine e attività biologica
- 3) Trasduzione del segnale extracellulare e secondi messaggeri

Dottorato in GEOSCIENZE

Traccia n. 1

1. L'utilizzo di modelli numerici nelle Scienze della Terra
2. La geomorfologia nella pianificazione territoriale: Il candidato indichi attraverso un esempio concreto quale ruolo rivesta la Geomorfologia nello sviluppo delle varie fasi della pianificazione
3. Il candidato esponga le fasi e le finalità di un progetto di ricerca di durata triennale che contempli lo studio dei caratteri paleo ambientali ed evolutivi di un'unità litostratigrafica affiorante a scala regionale nell'Orogene sud appenninico.

Traccia n. 2

1. Il contributo delle Geoscienze allo studio delle aree costiere
2. Contributo delle nuove tecnologie allo studio dei processi geomorfologici
3. Il candidato esponga le fasi e le finalità di un progetto di ricerca di durata triennale che preveda l'analisi critica di una problematica di carattere regionale riguardante successioni sedimentarie di avanfossa.

Traccia n. 3

1. Tecniche di rilevamento e di raccolta dati per l'elaborazione di carte geotematiche
2. Monitoraggio non invasivo a rilevamento delle aree carsiche
3. Il candidato esponga le fasi e le finalità di un progetto di ricerca triennale che preveda l'applicazione di metodologie stratigrafiche e sedimentologiche nello studio dei sistemi torbiditici

Dottorato in INFORMATICA E MATEMATICA

Curriculum **INFORMATICA**

Traccia n. 1 – Il candidato svolga due dei seguenti temi corredando l'esposizione con esempi e/o dimostrazioni significative ove opportuno

Relational Algebra

Software verification

Abstracts data types

Principles of cryptography

Traccia n. 2 - Il candidato svolga due dei seguenti temi corredando l'esposizione con esempi e/o dimostrazioni significative ove opportuno

Relational Normalization Theory

Object-Oriented design

Heuristic search

Objects and classes

HTTP

Traccia n.3 - Il candidato svolga due dei seguenti temi corredando l'esposizione con esempi e/o dimostrazioni significative ove opportuno
Conceptual Data Models for Database Design
Unified Modeling Language
Problem decomposition
Inheritance and polymorphism
Protocol layers and the Internet protocol stack

Curriculum **MATEMATICA**

Traccia n. 1 – Il candidato svolga due dei seguenti temi corredando l'esposizione con esempi e dimostrazioni significative

1. Teoremi di passaggio al limite sotto il segno di integrale (Convergence theorems in Integral Sense)
2. Le leggi 0-1 di Borel-Cantelli e Kolmogorov (Borel-Cantelli and Kolmogorov zero-one laws).
3. Metodi numerici per l'approssimazione di matrici e loro applicazioni reali (Numerical methods for matrix approximation and examples of applications)

Traccia n. 2 - Il candidato svolga due dei seguenti temi corredando l'esposizione con esempi e dimostrazioni significative

1. Serie di potenze (Power series)
2. Legge dei grandi numeri debole (Weak law numbers)
3. Fattorizzazioni di matrici e loro applicazioni (Matrix factorization and applications)

Traccia n. 3 – Il candidato svolga due dei seguenti temi corredando l'esposizione con esempi e dimostrazioni significative

- 1) Successioni ortonormali in spazi di Hilbert (Orthonormal sequenze in Hilbert spaces)
- 2) Legge dei grandi numeri forte (Strong law of large numbers)
- 3) Matrici elementari e fattorizzazioni (Elementary matrice and factorizations)

Dottorato in LETTERATURE, LINGUE E FILOGIE MODERNE

Curricula: **1) LETTERATURE E FILOGIE MODERNE; 2) LINGUE E CULTURE MODERNE**

Traccia n.1 – Scegliendo uno solo tra i brani proposti e allegati, il candidato svolga un'accurata analisi testuale, che tenga conto dei più rilevanti aspetti storico-letterari, linguistici e stilistici del testo scelto, nonché illustri al meglio i tratti significativi dell'opera, del genere letterario e dell'autore. Potrà in particolare giovare allo svolgimento dell'elaborato il riferimento ai principali aspetti della cultura europea coeva.

Al principio dell'analisi il candidato indichi con chiarezza il testo prescelto facendo riferimento alla numerazione che egli troverà associata ai brani proposti.

Sono allegati i seguenti testi:

- 1) Erasmo da Rotterdam, *Elogio della Follia* (estratto)
- 2) Giacomo Leopardi, *Elogio degli uccelli* (estratto)
- 3) William Wordsworth, *Lines written a few miles above Tintern Abbey*

- 4) Guillaume Apollinaire, *Alcools*
- 5) Lope de Vega, *El caballero de Olmedo*, 1, 1-30
- 6) Bertolt Brecht, estratti

Traccia n.2 - Scegliendo uno solo tra i brani proposti e allegati, il candidato svolga un'accurata analisi testuale, che tenga conto dei più rilevanti aspetti storico-letterari, linguistici e stilistici del testo scelto, nonché illustri al meglio i tratti significativi dell'opera, del genere letterario e dell'autore. Potrà in particolare giovare allo svolgimento dell'elaborato il riferimento ai principali aspetti della cultura europea coeva.

Al principio dell'analisi il candidato indichi con chiarezza il testo prescelto facendo riferimento alla numerazione che egli troverà associata ai brani proposti.

Sono allegati i seguenti testi:

- 1) Thomas Hobbes, *De Cive*, 1, 12-13
- 2) Ludovico Ariosto, *Orlando Furioso*, 1, 33-36
- 3) Virginia Wolf, *To the Lighthouse* (extract, I. 1)
- 4) Jean Racine, *Phèdre*, V, 6
- 5) Pedro Calderon de la Barca, *La vida es sueño*, II, vv.2140-2187
- 6) Johann Wolfgang von Goethe, *Zum Shakespeares-Tag*

Traccia n.3 - Scegliendo uno solo tra i brani proposti e allegati, il candidato svolga un'accurata analisi testuale, che tenga conto dei più rilevanti aspetti storico-letterari, linguistici e stilistici del testo scelto, nonché illustri al meglio i tratti significativi dell'opera, del genere letterario e dell'autore. Potrà in particolare giovare allo svolgimento dell'elaborato il riferimento ai principali aspetti della cultura europea coeva.

Al principio dell'analisi il candidato indichi con chiarezza il testo prescelto facendo riferimento alla numerazione che egli troverà associata ai brani proposti.

Sono allegati i seguenti testi:

- 1) Leon Battista Alberti, *Momus* (proemio)
- 2) Giovanni Pascoli, *Alexandros*
- 3) William Shakspeare, *Othello*, I, 1
- 4) Honorè de Balzac, *La Peau de chagrin* (estratto)
- 5) Tirso de Molina, *El Burlador de Sevilla*, I, 986-1031
- 6) Georg Heym, *Der Gott der Stadt*

Dottorato in PRINCIPI GIURIDICI ED ISTITUZIONI FRA MERCATI GLOBALI E DIRITTI FONDAMENTALI

curriculum in **DIRITTI E TUTELE DEI CONTRATTI DELL'IMPRESA E DEL LAVORO:**

Prima quaterna:

Traccia n.1 - Vizi della motivazione e ricorso per cassazione;

Traccia n.2 - Il mutamento di mansioni;

Traccia n.3 - Disequilibrio contrattuale e protezione del contraente debole nei contratti bancari;

Traccia n.4 - La responsabilità da prodotto difettoso nei rapporti tra imprese.

Seconda quaterna:

Traccia n.1 - La disciplina dei licenziamenti individuali;

Traccia n.2 - Il piccolo imprenditore;

Traccia n.3 - Dalla proprietà materiale alla proprietà immateriale: i nuovi beni;

Traccia n.4 - L'effetto devolutivo dell'appello.

Terza quaterna:

Traccia n.1 - Le asimmetrie informative nei rapporti tra professionisti e consumatori e tra imprese: vecchie e nuove tutele;

Traccia n.2 - Responsabilità degli amministratori di società di capitali e diligenza professionale;

Traccia n.3 - Le rappresentanze sindacali in azienda;

Traccia n.4 - Esecuzione indiretta e misure coercitive.

Curriculum **DIRITTI FONDAMENTALI, POTERI E GOVERNO DEL TERRITORIO**

Prima terna:

Traccia n.1 - Evoluzione e trasformazioni della Presidenza del Consiglio;

Traccia n.2 - La certezza del diritto tributario;

Traccia n.3 - Pubblica amministrazione e danno ambientale;

Seconda terna:

Traccia n.1 - L'interpretazione delle norme tributarie;

Traccia n.2 - Ombudsman e tutela del cittadino;

Traccia n.3 - Tecniche della revisione costituzionale;

Terza terna:

Traccia n.1 - L'inerzia della Pubblica Amministrazione;

Traccia n.2 - Le limitazioni nel tempo degli effetti delle sentenze della Corte Costituzionale;

Traccia n.3 - Prelievi patrimoniali e capacità contributiva.

Curriculum **DIRITTO INTERNAZIONALE E DELL'UNIONE EUROPEA**

Prima terna:

Traccia n.1 - La responsabilità internazionale;

Traccia n.2 - L'adesione dell'Unione europea alla CEDU;

Traccia n.3 - Il limite della competenza domestica: articolo 2, paragrafo 7, Carta ONU.

Seconda terna:

Traccia n.1 - La protezione diplomatica;

Traccia n.2 - L'unione economica e monetaria;

Traccia n.3 - La protezione dei diritti umani nelle Nazioni Unite.

Terza terna:

Traccia n.1 - Profili problematici della sentenza della Corte Costituzionale 238/2014;

Traccia n.2 - La cittadinanza dell'Unione europea;

Traccia n.3 - Il Consiglio di sicurezza.

Dottorato in SANITA' ANIMALE E ZONOSI

Traccia n. 1- Vaccinazioni e vaccini

Traccia n. 2 – La diagnostica di laboratorio delle malattie infettive

Traccia n. 3 – Malattie trasmesse da zecche

Dottorato in SCIENZE BIOMOLECOLARI FARMACEUTICHE E MEDICHE

Curriculum SCIENZE E TECNOLOGIE DEL FARMACO E DELLE SOSTANZE BIOLOGICAMENTE ATTIVE

Traccia n. 1- High Throughput Screening e target validation

Traccia n. 2 - Valutazione del profilo ADME nello sviluppo di un hit-compound

Traccia n. 3 - Fragment-based drug design: una metodologia a elevato potenziale nella drug discovery

Curriculum: SCIENZE BIOMOLECOLARI IN MEDICINA CLINICA E ONCOLOGIA

Traccia n. 1- Il cancro del polmone: approcci di diagnostica molecolare

Traccia n. 2- Linfomi non-Hodgkin, virus-indotti: diagnosi di laboratorio e biomolecolare

Traccia n. 3 - Oncogeni della progressione tumorale

Curriculum: NEUROSCIENZE APPLICATE

Traccia n. 1 – Sclerosi multipla

Traccia n. 2 – Potenziali evocati visivi

Traccia n. 3 - Diplopia

Dottorato in SCIENZE CHIMICHE E MOLECOLARI

Curricula: 1) PROCESSI CHIMICI AVANZATI; 2) CHIMICA DEI MATERIALI INNOVATIVI; 3) CHIMICA DI SISTEMI BIOLOGICI

Traccia n. 1

Il candidato discuta in maniera sintetica (max due pagine) uno dei seguenti temi

- a) Tecniche cromatografiche: principi ed applicazioni
- b) Velocità di reazione e parametri che la influenzano
- c) Reazioni di addizioni al carbonile con opportuni esempi che mostrino la loro applicazione
- d) Processi di sintesi e applicazioni nel campo delle nano e/o biotecnologie

Il candidato risponda ai seguenti quesiti a risposta multipla

- 1) La misura della forza elettromotrice di una cella galvanica ad una data temperatura permette di calcolare:
 - a) l'energia libera della reazione
 - b) l'energia libera della soluzione
 - c) l'entalpia di reazione
 - d) il calore di reazione

- 2) L'approssimazione di Born-Oppenheimer permette:
 - a) di separare il moto traslazionale dei nuclei dal moto rotazionale dei nuclei
 - b) di separare nel Hamiltoniano il moto nucleare dal moto degli elettroni
 - c) di descrivere il moto delle N coordinate nucleari interne come moto di N oscillatori armonici indipendenti

d) di descrivere il moto delle N coordinate nucleari interne come moto di N rotatori rigidi

3) Nella teoria del VSEPR il numero sterico $S_N=5$ corrisponde all'ibridizzazione

- a) sp
- b) sp^2
- c) sp^3
- d) sp^3d

4) Si consideri il seguente equilibrio eterogeneo:



Sia la $K_p=10^{-2} \text{ atm}^2$ ad una determinata temperatura. Qual è la pressione di equilibrio del sistema?

- a) $2 \cdot 10^{-1} \text{ atm}$
- b) $2 \cdot 10^{-2} \text{ atm}$
- c) 10^{-2} atm
- d) 10^{-1} atm

5) Lo stiramento simmetrico C-H negli alcani appare intorno a 2880 cm^{-1} . A quale frequenza apparirebbe questa banda se l'idrogeno fosse sostituito dal trizio?

- a) 3000
- b) 1790
- c) 2880
- d) 3100

6) Il pH di una soluzione acquosa di H_2S 0.1 M a $25^\circ C$ ($K_{a1} = 9.12 \cdot 10^{-8}$; $K_{a2} = 1.20 \cdot 10^{-15}$) è:

- a) circa 1
- b) circa 2
- c) circa 4
- d) circa 8

7) L'idrolisi completa di un esapeptide **A** fornisce gli amminoacidi alanina (*ala*), glicina (*gly*, 2 moli), leucina (*leu*), fenilalanina (*phe*) e valina (*val*). Per trattamento di **A** con il reattivo di Sanger (2,4-dinitrofluorobenzene) e successiva idrolisi si ottiene l' N-(2,4-dinitrofenil)valina. Per idrolisi parziale dell'esapeptide si isolano i seguenti peptidi: *phe-gly*, *gly-ala*, *leu-phe* e *gly-ala-leu*. Qual è la struttura del peptide **A**?

- (1) **val-gly-ala-leu-phe-gly** (3) **ala-gly-gly-val-phe-leu**
- (2) **val-phe-gly-ala-leu-gly** (4) **val-leu-phe-gly-gly-ala**

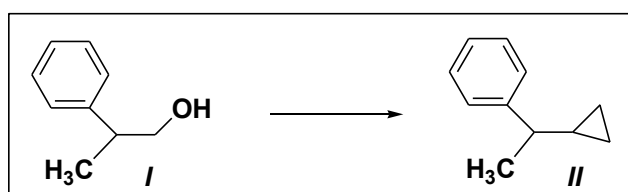
8) Quale caratteristica principale rende le proprietà di un nanomateriale nettamente distinguibili dal suo equivalente di volume

- a) Una specifica dimensione critica alla nanoscala
- b) Forma macroscopica
- c) Deformazione reticolare
- d) Modulo elastico

9) In quale dei seguenti tessuti/mezzi è contenuto il collagene

- a) sangue
- b) ossa
- c) linfa
- d) saliva

10) Quale sequenza di reazioni tra quelle indicate è più opportuna per eseguire la trasformazione riportata nel riquadro.



- (A) $I \xrightarrow[-H_2O]{P_2O_5} \xrightarrow[-Ph_3P=O]{Ph_3P=CH_2} \xrightarrow{H_3C-C(=O)-O-H}$
- (B) $I \xrightarrow{SOCl_2} \xrightarrow[Et_2O]{Mg} \xrightarrow{H_2C-O-CH_2} \xrightarrow[\Delta]{H_2O, H^+}$
- (C) $I \xrightarrow[CH_2Cl_2]{Py_2 CrO_3} \xrightarrow[-Ph_3P=O]{Ph_3P=CH_2} \xrightarrow{CH_2I_2 (Zn)}$
- (D) $I \xrightarrow[THF]{NaH} \xrightarrow{Cl-CH=CH_2} \xrightarrow{H_3C-C(=O)-O-H}$

Traccia n. 2

Il candidato discuta in maniera sintetica (max due pagine) uno dei seguenti temi

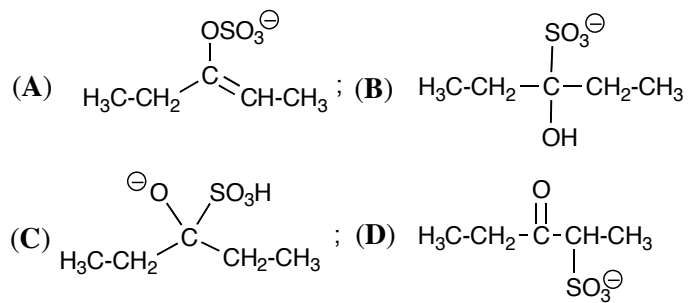
- Descrivere una tecnica spettroscopica e/o spettrometrica di particolare interesse nelle indagini chimiche e/o biologiche
- Legame chimico e proprietà della materia
- Principali metodi di formazione del legame carbonio-carbonio con particolare riferimento ai composti organometallici
- Sintesi e caratterizzazione di materiali innovativi.

Il candidato risponda ai seguenti quesiti a risposta multipla

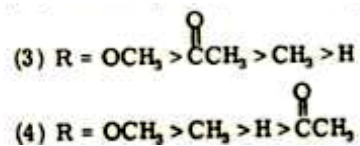
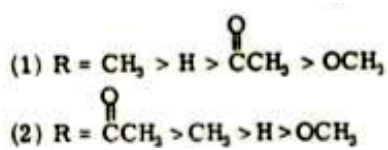
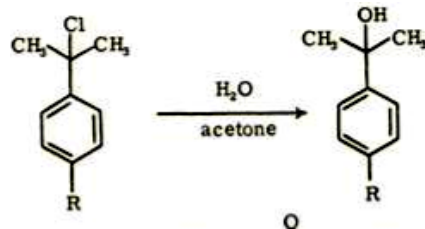
- In condizioni ordinarie il diamante, da un punto di vista termodinamico, è una fase metastabile rispetto alla grafite, perchè il suo potenziale chimico:
 - è più grande
 - è più piccolo
 - ha un modulo più piccolo
 - ha segno positivo
- La spaziatura tra i livelli energetici di un oscillatore armonico quantizzato è:
 - costante e direttamente proporzionale alla frequenza di vibrazione
 - costante e inversamente proporzionale alla frequenza di vibrazione
 - aumenta con il numero quantico vibrazionale
 - diminuisce all'aumentare del numero quantico vibrazionale
- Qual è la solubilità dell'AgCl in una soluzione 0.1 M di NaCl se il $K_{ps_{AgCl}}=10^{-11}$?
 - 10^{-6} M
 - $10^{-5.5}$ M
 - 10^{-12} M
 - 10^{-10} M
- Gli orbitali dell'atomo di idrogeno 1s e 2p sono tra loro ortogonali perché nell'integrale
$$\int_v \varphi_{1s} \varphi_{2p} dv = 0$$
 - si annulla la parte radiale
 - si annulla la parte angolare
 - si annullano sia la parte radiale che quella angolare
 - gli orbitali 1s e 2p non sono ortogonali, ma solo normalizzati
- In un'analisi per emissione atomica, le righe corrispondenti a due analiti si trovano a 200,6 e 201,1 nm. Quando lo strumento lavora nelle condizioni ottimali, tra i due picchi c'è una valle del 90%. Qual è il potere risolutivo dello strumento?
 - 2
 - 100
 - 400
 - 10000
- Per l'acido diprotico H_2A i valori di pK sono $pK_1 = 4$ e $pK_2 = 8$. Quale è la specie predominante a pH 2.

- a) H_2A
- b) HA^-
- c) A^{2-}
- d) non c'è una specie predominante

7) Qual'è il prodotto che si forma per trattamento del dietilchetone con sodio bisolfito in ambiente acquoso a **pH 8**. ?



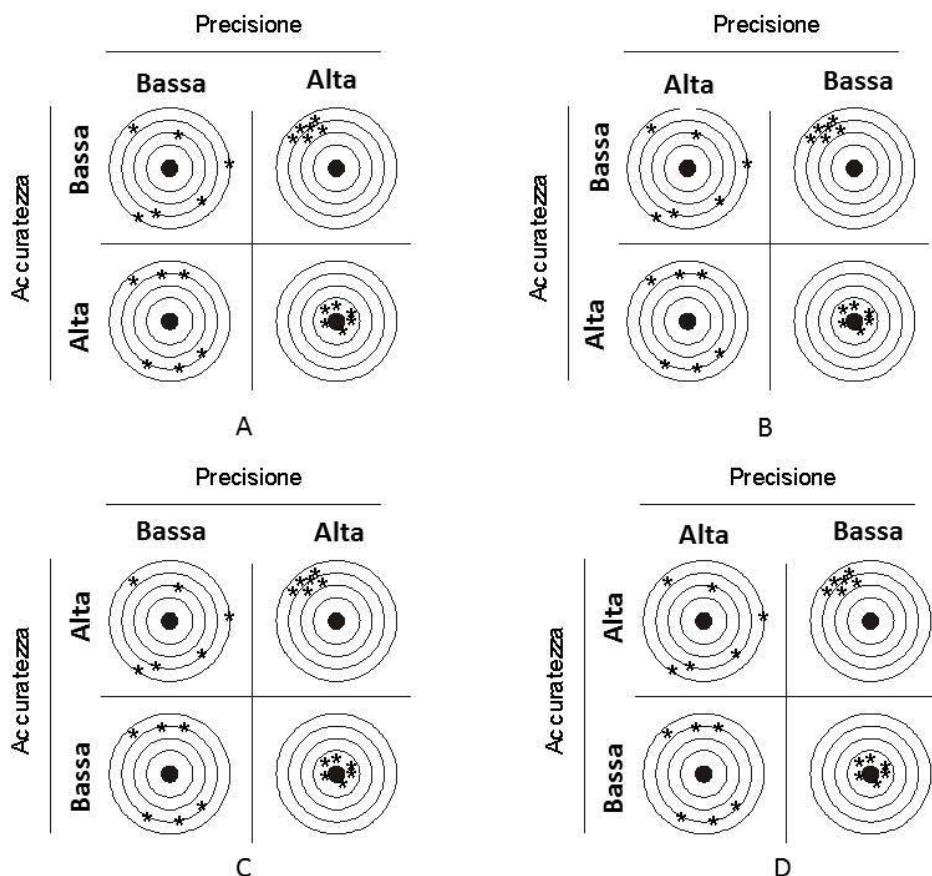
8) Indicare l'ordine di reattività *decrescente* nella reazione di solvolisi S_N1 qui di seguito riportata:



9) Il grafene è uno dei materiali innovativi più studiati. Quale è la caratteristica più nota

- a) Formato da strutture tridimensionali microscopiche
- b) Formato da micro e nanodomini
- c) Formato da strati monoatomici
- d) Contiene impurezze

10) Accuratezza e Precisione : quale dei seguenti diagrammi è corretto



Traccia n. 3

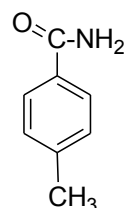
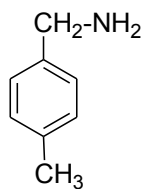
Il candidato discuta in maniera sintetica (max due pagine) uno dei seguenti temi

- a) Lunghezza d'onda e struttura della materia
- b) Criteri di spontaneità ed equilibrio dei processi chimici
- c) Sintesi ed applicazioni di polimeri di sintesi e/o naturali
- d) Tecniche di caratterizzazione e/o di modificazione di superfici

Il candidato risponda ai seguenti quesiti a risposta multipla

- 1) L'equazione di Clausius-Clapeyron per la transizione liquido-vapore non può essere applicata:
 - a) nelle vicinanze del punto triplo
 - b) nelle vicinanze del punto critico
 - c) al liquido in condizioni metastabili
 - d) a basse pressioni
- 2) Quale delle seguenti affermazioni è falsa?
 - a. Una reazione bimolecolare è una reazione elementare in cui reagiscono due molecole
 - b. Una reazione bimolecolare è sempre di secondo ordine
 - c. Una reazione del secondo ordine è sempre bimolecolare
 - d. Una reazione bimolecolare tra A e B ha la seguente legge cinetica $v=k[A][B]$
- 3) Il significato fisico della funzione d'onda risiede nel suo quadrato che rappresenta:
 - a) la probabilità radiale
 - b) la probabilità angolare

- c) la probabilità per unità di volume
d) la probabilità massima
- 4) Si consideri una soluzione 0.1 M di acido debole HA con $K_a=10^{-5}$ e una soluzione 0.1 M di base forte BOH. Con quale rapporto di volume devono essere mescolate le due soluzioni per avere una soluzione risultante a $pH=5$?
- a) $V_{BOH}=V_{HA}$
b) $V_{BOH}=2V_{HA}$
c) $V_{BOH}=0.5V_{HA}$
d) $V_{BOH}=0.1V_{HA}$
- 5) Dati i composti $CaCO_3$ e $Al(OH)_3$, dire se la solubilità dipende dal pH per:
- a) entrambi
b) nessuno dei due
c) solo $Al(OH)_3$
d) solo $CaCO_3$
- 6) Una molecola diffonderà radiazioni producendo righe Raman quando vibra in modo tale che:
- a) la sua polarizzabilità vari durante la vibrazione.
b) il suo momento dipolare elettrico vari durante la vibrazione
c) la sua polarizzabilità e il suo momento dipolare elettrico varino durante la vibrazione
d) non varino né la polarizzabilità né il momento dipolare elettrico durante la vibrazione
- 7) In quale sequenza occorre eseguire le operazioni sotto riportate per separare **A** da una miscela di **A** e **B**?



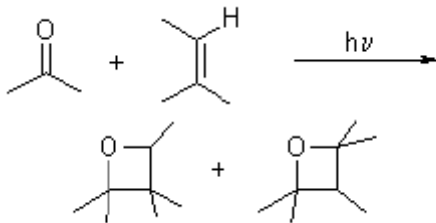
- (a) dissoluzione in CH_2Cl_2
(b) estrazione con acqua
(c) estrazione con HCl acquoso
(d) estrazione con $NaHCO_3$ acquoso
(e) estrazione con NaOH acquoso
- (f) basificare lo strato acquoso con NaOH
(g) acidificare lo strato acquoso con HCl
(h) estrarre lo strato acquoso con CH_2Cl_2
(g) asciugare ed evaporare l'estratto in CH_2Cl_2

- (1) a, b, i
(2) a, c, f, h, i

- (3) a, d, g, h, i
(4) a, e, g, h, i

- 8) Quale lunghezza d'onda dello spettro elettromagnetico è idonea allo studio dell'ordine atomico in un solido cristallino

- a) UV
 - b) VIS
 - c) X-rays
 - d) γ -rays
- 9) La struttura di una proteina è formata da quante sottostrutture:
- a) 1: struttura primaria
 - b) 2: struttura primaria e secondaria
 - c) 3: struttura primaria, secondaria e ternaria
 - d) 4: struttura primaria, secondaria, ternaria e quaternaria
- 10) La reazione mostrata in figura consente di ottenere gli ossetani: quale è lo stadio iniziale della reazione?



- a) la reazione è una ciclizzazione concertata monostadio
- b) il primo stadio è la formazione del biradicale dell'alchene
- c) il primo stadio è la formazione del biradicale del chetone
- d) nessuna di queste risposte

Dottorato in SCIENZE DEL SUOLO E DEGLI ALIMENTI

Curriculum: **MICROBIOLOGIA, TECNOLOGIA, SANITÀ E CHIMICA DEGLI ALIMENTI**

Traccia n. 1 - Il candidato descriva i fattori di carattere tecnologico, microbiologico, chimico, nutrizionale (medico) e/o igienico-sanitario che caratterizzano i tratti peculiari di un alimento a scelta

Traccia n. 2 - il candidato analizzi, nell'ambito di una filiera alimentare a scelta, i fattori tecnologici, microbiologici, chimici, nutrizionali (medico) e/o igienico-sanitari che determinano la qualità nella sua accezione generale

Traccia n. 3 - La qualità di un alimento è in ordine prioritario determinata da requisiti igienico-sanitari, nutrizionali (medico), sensoriale, e di conservazione e servizio: Il candidato descriva i fattori tecnologici, microbiologici, chimici, nutrizionali (medico) e/o igienico-sanitari che determinano uno o più dei suddetti requisiti.

Curriculum **CHIMICA AGRARIA**

Traccia n. 1 – Il candidato descriva una o più fasi di un progetto di ricerca relativo a processi chimici e/o biochimici nel sistema suolo-pianta

Traccia n. 2 – Il candidato descriva una o più fasi di un progetto di ricerca che illustri procedure e metodologie analitiche in ambito chimico agrario

Traccia n. 3 – Il candidato descriva un progetto di ricerca nell'ambito delle discipline chimico agrarie ambientali, illustrando le procedure e le metodologie appropriate per la sua realizzazione.

Dottorato in SCIENZE DELLE RELAZIONI UMANE

Curricula: 1) STORIA E POLITICHE SOCIALI; 2) DINAMICHE FORMATIVE ED EDUCAZIONE ALLA POLITICA; 3) PSICOLOGIA: PROCESSI COGNITIVI, EMOTIVI E COMUNICATIVI

Traccia n. 1 – Il/La candidato/a elabori una ipotesi di ricerca che possa essere congruente con uno dei seguenti curricula:

- a) Il percorso delle dinamiche formative inclusive e di educazione alla politica
- b) L'area psicologica relativa ai processi cognitivi, emotivi e comunicativi
- c) L'area della storia sociale e politica e delle relazioni internazionali

Traccia n. 2 – Il/La candidato/a, con riferimento alla letteratura scientifica sull'argomento, proponga un possibile percorso i ricerca nell'ambito di un'area tematica incentrata su uno dei seguenti percorsi curriculari:

- a) Il percorso delle dinamiche formative inclusive e di educazione alla politica
- b) L'area psicologica relativa ai processi cognitivi, emotivi e comunicativi
- c) L'area della storia sociale e politica e delle relazioni internazionali

Prima di procedere alla stesura del progetto il/la candidato/a espliciti all'interno di quale dei curricula succitati intende sviluppare il suo elaborato

Traccia n. 3 – Il/La candidato/a descriva un progetto di ricerca coerente con le tematiche che caratterizzano uno dei tre curriculum del dottorato, cioè:

- a) Il percorso delle dinamiche formative inclusive e di educazione alla politica
- b) L'area psicologica relativa ai processi cognitivi, emotivi e comunicativi
- c) L'area della storia sociale e politica e delle relazioni internazionali

Il/La candidato/a illustri il quadro teorico di riferimento, la metodologie e i risultati attesi sul piano dell'avanzamento della conoscenza come pure sul piano delle ricadute pratico-applicative.

Prima di procedere con la stesura del progetto, il/la candidato/a espliciti all'interno di quale dei curricula succitati intende sviluppare il suo elaborato.

Dottorato in TRAPIANTI DI TESSUTI ED ORGANI E TERAPIE CELLULARI

Curricula: 1) TERAPIE CELLULARI MEDICINA RIGENERATIVA ED INGEGNERIA DEI TESSUTI; 2) EMERGENZE E TRAPIANTI DI TESSUTI ED ORGANI; 3) DANNO D'ORGANO E MEDICINA MOLECOLARE

Traccia n. 1

- 1) Caratterizzazione delle cellule staminali e loro uso nella medicina rigenerativa
- 2) Impiego degli animali da sperimentazione come modello di danno d'organo
- 3) Benessere animale e sperimentazione

Traccia n. 2

- 1) Scaffold nella terapia rigenerativa
- 2) Uso della medicina molecolare nella diagnostica del danno d'organo
- 3) Benessere animale e sperimentazione alla luce della normativa vigente

Traccia n. 3

- 1) Fenotipizzazione e genotipizzazione delle cellule staminali
- 2) Caratterizzazione immunologica e funzionale degli organi e tessuti per trapianto
- 3) Gestione e benessere dei modelli animali di danno d'organo