

TRACCIA ESTRATTA

CORPO DEL GENIO AERONAUTICO

- Categoria **CHIMICA**
- 1^ Prova Scritta **CHIMICA ORGANICA**

• DOMANDA I

Il candidato descriva sinteticamente i concetti di stereoisomeria e chiralità, spiegando la differenza tra enantiomeri e diastereoisomeri.

Disegni inoltre le strutture a cunei e le proiezioni di Fisher dei possibili stereoisomeri dei seguenti composti:

- 2-bromobutano;
- 2-bromo-2-cloropentano;
- 1-cloro-1-iodoetano.

• DOMANDA II

Il candidato descriva sinteticamente le differenze tra il meccanismo di eliminazione E1 ed il meccanismo di eliminazione E2 argomentando sulla relativa stereochimica di reazione.

Indicare i prodotti delle seguenti reazioni mostrando il meccanismo e specificando, nel caso si abbiano più prodotti, qual è quello prevalente:

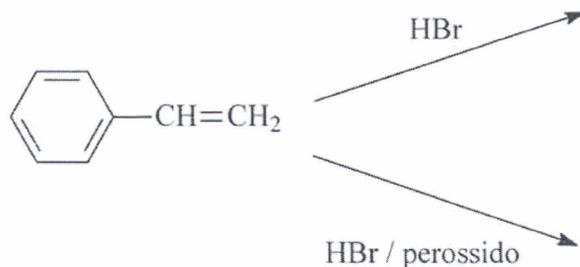
- 2-bromo-2-metilbutano + etossido di sodio in etanolo;
- Idrossido di sec-butiltrimetilammonio + calore.

• DOMANDA III

Il candidato metta in ordine di reattività i seguenti acidi alogenidrici nella reazione di addizione alle olefine, argomentando la risposta:

HCl, HBr, HF, HI.

Il candidato indichi i prodotti delle seguenti reazioni argomentando la risposta ed indicando quelli otticamente attivi:



• DOMANDA IV

Il candidato descriva almeno cinque differenti vie di sintesi degli acidi carbossilici.

Il candidato metta in ordine di acidità i seguenti composti argomentando la risposta:

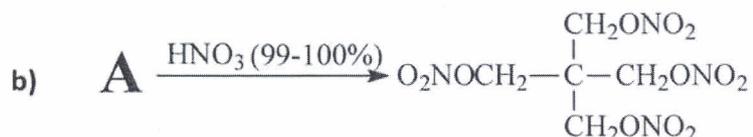
acido cloroacetico, propino, fenolo, acido 4-clorobutanoico, acido dicloroacetico, ter-butanolo, acido trifluoroacetico, acido 3-clorobutanoico, propanolo, p-nitrofenolo, acido butanoico, etanolo.

TRACCIA ESTRATTA

• DOMANDA V

Il candidato descriva almeno cinque vie di sintesi di aldeidi e cinque vie di sintesi di chetoni spiegando i relativi meccanismi di reazione.

La pentrite (tetranitrato di pentaeritritolo) è un esplosivo molto utilizzato in ambito militare e civile ottenuto mediante la seguente sequenza di reazioni:



Tenendo conto del fatto che nella prima reazione si lavora in forte eccesso di formaldeide, il candidato descriva i meccanismi di reazione che conducono alla formazione del prodotto finale.

• DOMANDA VI

Il candidato scriva il prodotto della reazione tra bromuro di isobutilmagnesio ed 1-pentino indicandone il meccanismo.

Cosa succede facendo reagire i prodotti di reazione con acqua pesante?

Il candidato indichi le reazioni ed i meccanismi che consentono la trasformazione del composto di partenza in quello desiderato nei seguenti casi (si utilizzino tutti i reagenti ritenuti necessari):

- Bromuro di fenilmagnesio in 3-fenil-1-propino;
- Etano in propino;
- 1-cloro-4-fluorobutano in 6-fluoroesino.

TRACCIA ESTRATTA

CORPO DEL GENIO AERONAUTICO

- Categoria **ELETTRONICA**
- 1^ Prova Scritta **ARGOMENTI TECNICI DI BASE**

• DOMANDA I

Il candidato spieghi l'importanza di implementare la sicurezza IP (IPSec). Inoltre, descriva le caratteristiche dei protocolli AH e ESP con riferimento alle modalità di funzionamento (tunnel e transport) e alle tre aree funzionali che riguardano la sicurezza IP (autenticazione, segretezza e gestione delle chiavi).

• DOMANDA II

Alice e Bob usano l'algoritmo RSA per scambiarsi messaggi. Alice sceglie i due numeri primi $p = 13$ e $q = 23$. Inoltre sceglie un esponente di cifratura $e = 35$. Alice pubblica la chiave $KU = \{e, n\} = \{35, 299\}$ contenente e l'esponente di cifratura e il prodotto $n = pq$ mentre tiene segreti i due numeri p e q .

Il candidato, dopo aver spiegato il funzionamento dell'algoritmo RSA:

- verifichi che l'esponente rispetti i requisiti previsti dall'algoritmo;
- calcoli l'esponente di decifratura d ;
- calcoli il messaggio in chiaro M avendo ricevuto il messaggio cifrato $C = 189$ usando la chiave privata $KR = \{d, n\} = \{d, 299\}$ dove d è l'esponente calcolato ed effettui la verifica dell'operazione di cifratura con l'esponente dato e .

• DOMANDA III

Il candidato descriva sinteticamente le diverse tecniche di gestione della memoria centrale. In modo più dettagliato illustri il metodo della Segmentazione evidenziandone caratteristiche, vantaggi e svantaggi. Infine evidenzi quali sono i vantaggi di combinare tale tecnica con la Paginazione.

• DOMANDA IV

Si consideri il seguente insieme di processi, con la durata della sequenza di operazioni della CPU espressa in millisecondi:

Processo	Durata della sequenza	Priorità
P ₁	7	3
P ₂	2	1
P ₃	6	4
P ₄	1	4
P ₅	4	2

TRACCIA ESTRATTA

Presumendo che i processi siano arrivati nell'ordine P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 , e siano tutti presenti al tempo 0, il candidato

- disegni quattro schemi di Gantt che illustrino l'esecuzione di questi processi con gli algoritmi di scheduling FCFS – *First-come First-served* –, SJF – *Shortest-job-first* –, con priorità senza prelazione (un numero di priorità più basso indica una priorità maggiore) e RR – *Round Robin* – (quanto di tempo = 3 millisecondi)
- calcoli il tempo di completamento di ciascun processo per ciascun algoritmo di scheduling di cui al punto a.
- calcoli il tempo di attesa di ciascun processo per ciascun algoritmo di scheduling di cui al punto a.
- dica quale, fra le esecuzioni di cui al punto a., ha il minimo tempo medio di attesa (per tutti i processi)

- **DOMANDA V**

Il candidato illustri le metriche usate per la misura delle qualità del SW.

- **DOMANDA VI**

Si vuole progettare la base di dati di un'applicazione relativa alla gestione giornaliera di un cinema multisala. Dei film interessa il titolo (identificativo) e il regista. In un giorno viene effettuata una sola proiezione per ciascuna sala, ed uno stesso film può essere anche proiettato in più sale. Delle sale interessa il codice identificativo e il numero totale di posti. Le sale si dividono in grandi e piccole. Nelle sale grandi ogni posto è identificato dal settore (centrale, laterale, o galleria), da un numero che indica il numero del posto e dalla fila. Nelle sale piccole non si ha la divisione in settori e i posti non hanno numero e fila. Il prezzo del biglietto dipende dalla sala e, nelle sale grandi, anche dal settore. Ogni biglietto venduto per una sala viene conteggiato, e per le sale grandi viene anche assegnato un posto di cui quindi viene registrata l'occupazione.

Il candidato effettui la progettazione concettuale, producendo il relativo schema Entità Relazioni.

TRACCIA ESTRATTA

CORPO DEL GENIO AERONAUTICO

- Categoria **FISICA**
- 1^a Prova Scritta **FISICA**

• DOMANDA I

Un oggetto di massa $m = 1$ kg, inizialmente fermo ad un'altezza $h_i = 8$ m, è fatto cadere senza vincoli e arriva a terra con una velocità $V_f = 10$ ms⁻¹; quanta energia si è dissipata sotto forma di calore a causa dell'attrito con l'aria?

• DOMANDA II

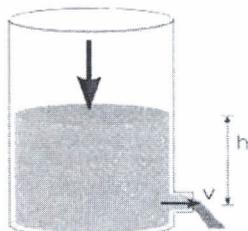
Un disco omogeneo, di massa m e raggio r , rotola senza strisciare lungo un piano inclinato di un angolo $\alpha = 30^\circ$. Sapendo che il momento d'inerzia del disco rispetto all'asse perpendicolare allo stesso e passante per il suo centro di massa è $I = \frac{1}{2} mr^2$, determinare:

- la legge del moto, considerando che parta da fermo;
- se $\mu = 0.3$ è il coefficiente di attrito, qual è il valore massimo α_{MAX} dell'angolo di inclinazione del piano oltre il quale il disco comincia a scivolare?

• DOMANDA III

Un recipiente cilindrico di sezione A è riempito di un liquido perfetto. Ad una profondità h viene praticato un foro di area $a = 3/10 A$, dal quale il liquido fuoriesce.

Calcolare la velocità di efflusso del liquido e determinare l'errore percentuale che si commette considerando praticamente ferma la superficie libera del liquido nel recipiente.



• DOMANDA IV

Un gas contenuto in un palloncino di gomma occupa inizialmente il volume $V_0 = 20$ litri alla pressione $P_0 = 1.5$ atm. Scaldando il gas con una trasformazione quasi statica, il suo volume aumenta e la sua pressione, uguale a quella che il palloncino esercita su di esso, varia secondo la legge $P = P_0 V/V_0$. Quale lavoro ha compiuto il gas quando il suo volume è raddoppiato?

• DOMANDA V

Un contenitore, termicamente isolato, contiene 100 l di acqua agitati mediante un'elica calettata ad un motorino elettrico. Sia $P = 368$ W la potenza erogata dal motore e sia $t = 20$ min il tempo per cui lo stesso viene mantenuto in funzione.

Determinare la variazione di energia interna ΔU del sistema in questione.

Sapendo che il calore specifico dell'acqua vale $c_p = 4,18$ J/(g °C) alla pressione atmosferica e che la temperatura iniziale del sistema è $T_i = 20^\circ\text{C}$, calcolare la temperatura finale T_f al termine del mescolamento.

• DOMANDA VI

Un raggio di luce passa dall'aria all'acqua con un angolo di incidenza $i = 45^\circ$. Si consideri l'indice di rifrazione dell'aria $n_{aria} = 1$ e quello dell'acqua $n_{acqua} = 1.33$.

Con quale angolo di rifrazione il raggio entra nell'acqua?