

PROVA MULTIDISCIPLINARE

Studente

Istituto Città

Gara Nazionale di Chimica - XVIII EDIZIONE



ISTRUZIONI

- ✓ Prima dell'inizio della prova ogni candidato consegna il proprio telefono cellulare (spento) alla Commissione, che lo restituirà al termine della stessa.
- ✓ Scrivi il tuo nome e cognome, il nome dell'istituto e la città di provenienza, sulla prima pagina e sulla pagina delle risposte.
- ✓ Hai 5 ore per completare la prova. Se non ti fermi al segnale di stop la prova ti sarà annullata.
- ✓ Cancella con una crocetta la lettera corrispondente all'unica risposta esatta sulla scheda delle risposte e non apportare correzioni che farebbero considerare la risposta sbagliata.
- ✓ Per segnare le risposte usa solo la penna nera e per chiarimenti rivolgiti alla Commissione.
- ✓ Per scrivere i calcoli e gli appunti possono essere utilizzati solo i fogli distribuiti dalla Commissione; qualora ne fossero necessari altri, è possibile richiederli (senza penalità).
- ✓ Per eseguire i calcoli si può utilizzare una calcolatrice scientifica non programmabile.
- ✓ Puoi andare in bagno chiedendo permesso e consegnando la prova alla Commissione.
- ✓ Terminata la prova consegna al Commissario la scheda delle risposte dopo averla firmata e resta seduto finché non ti dicono di lasciare l'aula.
- ✓ Il punteggio sarà dato dalla somma di: **+0,75 per ciascuna risposta esatta, -0,25 per ciascuna risposta errata e 0,00 in assenza di risposta. Il punteggio massimo della prova scritta è 75,00.**
- ✓ Il punteggio della prova scritta sommato a quello della prova pratica costituirà il punteggio effettivo della Gara espresso in centesimi (il punteggio massimo è 100,00 centesimi). In caso di parità nella graduatoria finale risulterà primo l'alunno più giovane.



Ministero
dell'Istruzione,
dell'Università
e della Ricerca

ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO "LUIGI DELL'ERBA"

Articolazioni: Chimica e Materiali - Biotecnologie Ambientali - Biotecnologie Sanitarie -
Informatica - Produzioni e Trasformazioni

Via della Resistenza, 40 – 70013 CASTELLANA GROTTE Tel./Fax 0804965144 – Tel. 0804967614

Codice Meccanografico BATF04000T - Cod. Fisc. 80005020724 - Cod. Un. Ufficio:UF41EH

e-mail: batf04000t@istruzione.it - pec: BATF04000T@pec.istruzione.it

sito internet: www.itiscastellanagrotte.gov.it



ITT
"Luigi dell'Erba"

**Tavola periodica degli elementi
con masse atomiche**

1	1A																		18	8A	
1	H 1.008	2																		2	He 4.003
2	3	4																			
	Li 6.941	Be 9.012																			
3	11	12																			
	Na 22.99	Mg 24.31																			
4	19	20																			
	K 39.10	Ca 40.08																			
5	37	38																			
	Rb 85.47	Sr 87.62																			
6	55	56																			
	Cs 132.9	Ba 137.3																			
7	87	88																			
	Fr (223)	Ra (226)																			

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce 140.1	Pr 140.9	Nd 144.2	Pm (145)	Sm 150.4	Eu 152.0	Gd 157.3	Tb 158.9	Dy 162.5	Ho 164.9	Er 167.3	Tm 168.9	Yb 173.0	Lu 175.0
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th 232.0	Pa 231.0	U 238.0	Np (237)	Pu (244)	Am (243)	Cm (247)	Bk (247)	Cf (251)	Es (252)	Fm (257)	Md (258)	No (259)	Lr (262)

Costanti e formule utili

Costante di Avogadro

$$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ particelle / mol}$$

Costante dei gas

$$R = 8,314 \text{ J / (K} \cdot \text{mol)}$$

$$R = 0,0821 \text{ (atm} \cdot \text{dm}^3) / (\text{K} \cdot \text{mol)}$$

Costante di Planck

$$h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

Velocità della luce

$$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m / s}$$

Costante di Faraday

$$F = 96485 \text{ C / mol}$$

Unità di massa atomica

$$u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Massa dell'elettrone

$$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

A (esagono)

$$S = 3 \cdot \sqrt{3} \cdot l^2 / 2$$

$$S \approx 2,60 \cdot l^2$$

A (pentagono)

$$S \approx 1,72 \cdot l^2$$

V (cilindro)

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

S (sfera)

$$S = 4 \cdot \pi \cdot r^2$$

V (sfera)

$$V = (4 / 3) \cdot \pi \cdot r^3$$

Energia

$$1,00 \text{ cal} = 4,184 \text{ J}$$

$$1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Calore specifico acqua liquida

$$1,00 \text{ cal/(g} \cdot \text{°C)} = 4,184 \text{ J/(g} \cdot \text{°C)}$$

Pressione

$$1 \text{ atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

Pressione

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 760 \text{ Torr}$$

Lunghezza

$$1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m}$$

- 1) La trasformazione adiabatica è descritta dall'espressione $PV^\gamma = \text{costante}$, dove γ è:
- A. il rapporto tra i calori specifici a volume costante e a pressione costante
 - B. il rapporto tra i calori specifici a pressione costante e a volume costante
 - C. la differenza tra i calori specifici a volume costante e a pressione costante
 - D. la differenza tra i calori specifici a pressione costante e a volume costante
- 2) Nel confronto fra l'uso di un essiccatore ad armadio a ripiani fissi e riscaldamento a stadi, e l'uso di un essiccatore ad armadio a ripiani fissi (con riscaldamento in un solo stadio e stesso numero di ripiani), indica quale fra le seguenti affermazioni NON è corretta
- A. si ha un essiccamento più uniforme
 - B. si ha una qualità del prodotto superiore
 - C. si raggiungono temperature di lavoro superiori
 - D. si ha una notevole economia sull'impiego di calore
- 3) La temperatura a cui si deve raffreddare la miscela aria / vapor d'acqua per raggiungere la saturazione si definisce:
- A. temperatura di rugiada
 - B. temperatura di condensazione
 - C. temperatura a bulbo secco
 - D. temperatura a bulbo umido
- 4) In un impianto di evaporazione a duplice effetto in equicorrente si controlla:
- A. il livello nei due evaporatori, la densità della soluzione concentrata uscente dal secondo evaporatore, la temperatura del primo evaporatore e la pressione nel secondo evaporatore
 - B. il livello nei due evaporatori, la densità della soluzione concentrata uscente dal secondo evaporatore, la pressione nel secondo evaporatore e il livello del condensatore barometrico
 - C. il livello nei due evaporatori, la densità della soluzione concentrata uscente dal secondo evaporatore, la pressione nel secondo evaporatore e la portata del vapore condensato uscente dal primo evaporatore
 - D. il livello nei due evaporatori, la densità della soluzione concentrata uscente dal secondo evaporatore, la pressione nel secondo evaporatore e la portata dell'alimentazione
- 5) La quantità di vapore necessaria al funzionamento di un evaporatore è:
- A. indipendente dai materiali usati nella costruzione dell'evaporatore
 - B. inversamente proporzionale alla differenza di temperature di ebollizione tra il vapore e la soluzione concentrata
 - C. inversamente proporzionale alla superficie dei tubi
 - D. inversamente proporzionale al suo calore latente di evaporazione
- 6) Quale tra le seguenti affermazioni riguardanti la quantità oraria di calore Q che, in regime stazionario, fluisce attraverso una parete, è corretta?
- A. Q è direttamente proporzionale allo spessore della parete
 - B. Q non dipende dal materiale di cui è fatta la parete
 - C. Q è inversamente proporzionale alla superficie della parete
 - D. Q è direttamente proporzionale alla differenza di temperatura tra le facce della parete

7) Come si effettua il controllo di uno scambiatore in cui un fluido di processo viene riscaldato da un vapore di servizio?

- A. si regola la temperatura del fluido di processo in uscita con la portata del fluido di servizio in uscita
- B. si regola la temperatura del fluido di processo in uscita con la portata del fluido di servizio in entrata
- C. si regola la temperatura del fluido di processo in entrata con la portata del fluido di servizio in uscita
- D. si regola la temperatura del fluido di processo in entrata con la portata del fluido di servizio in entrata

8) Il vapore che si sviluppa da una soluzione che presenta un innalzamento ebullioscopico è un vapore:

- A. saturo secco
- B. condensato
- C. surriscaldato
- D. saturo umido

9) Quale delle seguenti pompe NON è una pompa volumetrica?

- A. pompa a membrana
- B. pompa a vite
- C. pompa centrifuga
- D. pompa rotativa

10) Un contenitore cilindrico contiene due liquidi immiscibili, di peso specifico $\gamma_1 = 11,76 \text{ N/dm}^3$ e $\gamma_2 = 9,8 \text{ N/dm}^3$. Entrambi occupano il contenitore per un'altezza di 10 cm ciascuno. Calcolare la pressione in kg/m^2 esercitata dai due liquidi sul fondo del recipiente.

- A. 220 kg/m^2
- B. 20 kg/m^2
- C. 12000 kg/m^2
- D. $1,2 \text{ kg/m}^2$

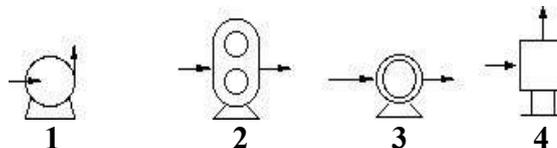
11) In un tubo orizzontale a sezione costante in cui passa acqua si hanno perdite di carico pari 5m, passando dalla sezione 1 alla sezione 2. Conoscendo la pressione $P_2 = 294000 \text{ N/m}^2$ e il peso specifico $\gamma = 9800 \text{ N/m}^3$ determinare la pressione P_1 in kg/cm^2 (at).

- A. $3,5 \text{ kg/cm}^2$
- B. 35000 kg/cm^2
- C. 350 kg/cm^2
- D. $0,035 \text{ kg/cm}^2$

12) Il valore di set-point si riferisce alla:

- A. grandezza o variabile controllata
- B. grandezza o variabile controllante
- C. grandezza o variabile indipendente
- D. grandezza o variabile dipendente

13) Quale simbolo UNICHIM corrisponde a quello di una pompa rotativa?



- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

14) Quale tra le seguenti affermazioni riguardanti il Diametro Nominale DN è esatta?

- A. DN rappresenta il valore convenzionale, in dm, del diametro del tubo
- B. DN rappresenta il valore convenzionale, in pollici (inch), del diametro interno del tubo
- C. DN rappresenta il valore convenzionale, in cm, del diametro esterno del tubo
- D. DN rappresenta il valore convenzionale, adimensionale, del diametro del tubo

15) La potenza di 4 cv corrisponde in $\text{kg}\cdot\text{m/s}$ al valore di:

- A. 150 $\text{kg}\cdot\text{m/s}$
- B. 300 $\text{kg}\cdot\text{m/s}$
- C. 0,05 $\text{kg}\cdot\text{m/s}$
- D. 2,94 $\text{kg}\cdot\text{m/s}$

16) Nell'anello di regolazione la valvola a diaframma rappresenta:

- A. lo strumento di misura
- B. il controllore o strumento di regolazione
- C. l'organo di regolazione
- D. il processo

17) Determinare la prevalenza in m (metri) richiesta per trasportare 300 L/min sapendo che la potenza utile è pari a 400 $\text{kg}\cdot\text{m/s}$ e il peso specifico è pari a 1,00 kg/dm^3

- A. 80,0 m
- B. 2000 m
- C. 405 m
- D. 0,800 m

18) Nello scambio di calore in equicorrente, se si indicano con $T_{c_{in}}$ e $T_{c_{us}}$ le temperature in entrata ed in uscita del fluido caldo e con $T_{f_{in}}$ e $T_{f_{us}}$ le temperature in entrata ed in uscita del fluido freddo, quale di queste affermazioni è FALSA?

- A. $T_{c_{in}} > T_{c_{us}}$
- B. $T_{c_{us}} > T_{f_{us}}$
- C. $T_{f_{us}} > T_{f_{in}}$
- D. $T_{f_{us}} > T_{c_{us}}$

19) Il rapporto tra la potenza utile e la potenza assorbita di una pompa rappresenta il:

- A. rendimento idraulico
- B. rendimento meccanico
- C. rendimento totale
- D. rendimento volumetrico

20) Quale dei seguenti filtri è un filtro rotativo?

- A. filtro Oliver
- B. filtropressa
- C. filtro a sabbia
- D. filtro in pressione

21) 3000 kg/h di un vapore alla pressione di 0.20 ata ($T_v = 59,7\text{ °C}$, $\lambda_v = 2355\text{ kJ/kg}$) vengono "abbattuti" in un condensatore a miscela, operante alla stessa pressione del vapore, con una portata di acqua quindici volte quella del vapore. La temperatura di esercizio dell'acqua è di 20 °C. Calcolare la temperatura di uscita della miscela.

- A. 54,0 °C
- B. 55,9 °C
- C. 57,7 °C
- D. 59,7 °C

22) 6 tonnellate al giorno di un prodotto con umidità iniziale del 26% vengono trattati in un essiccatore ad aria calda per essere portati ad un'umidità finale del 7,5%. Qual è la portata massica oraria dell'aria atmosferica che entra nell'essiccatore con umidità assoluta pari a 0,010 kg_{VA}/kg_{AS} ed esce dall'essiccatore con umidità assoluta pari a 0,030 kg_{VA}/kg_{AS}?

- A. 2312 kg_{AS}/h
- B. 2438 kg_{AS}/h
- C. 2500 kg_{AS}/h
- D. 2630 kg_{AS}/h

23) Si deve riscaldare un composto organico con portata pari a $F = 0,40\text{ kg/s}$ da 30 °C a 100 °C usando vapor d'acqua saturo secco a $T_v = 135\text{ °C}$ come sorgente di calore. Si tenga presente che il calore specifico del composto organico è pari a $C_O = 1,85\text{ kJ/(kg}\cdot\text{°C)}$, il calore di condensazione del vapore d'acqua è pari a $\lambda_v = 2200\text{ kJ/kg}$ e il coefficiente globale di scambio termico nello scambiatore è pari a $U = 1,8\text{ kW/(m}^2\cdot\text{°C)}$. Qual è l'area complessiva di scambio termico necessaria per realizzare il processo richiesto?

- A. 41,1 dm²
- B. 45,2 dm²
- C. 61,1 dm²
- D. 82,2 dm²



24) In un evaporatore funzionante a pressione $p = 1$ ata ($T_{eb} = 99,1$ °C, $\lambda = 2260$ kJ/kg) entrano 1440 kg/h ($C = 4,18$ kJ/(kg·°C)) di una soluzione acquosa a 60 °C. Sapendo che la concentrazione entrante è pari al 12% in massa e quella uscente è del 30% in massa, si riscalda con vapore saturo secco a 138 °C, che cede 2150 kJ/kg condensando. Supponendo che il salto ebullioscopico sia trascurabile, determina la portata di vapore necessaria per realizzare il processo richiesto.

- A. 0,252 kg/s
- B. 0,283 kg/s
- C. 0,376 kg/s
- D. 0,406 kg/s

25) Da una portata di 10,0 kg/s di una soluzione acquosa di KHCO_3 con concentrazione iniziale del 10,0% in massa vengono allontanati per evaporazione 6,0 kg/s di solvente. Successivamente la soluzione restante viene raffreddata ad una temperatura alla quale la solubilità del sale è di 11,0 kg di KHCO_3 ogni 100 kg di acqua. Determina la portata di sale anidro cristallizzato.

- A. 0,63 Kg/s
- B. 0,67 Kg/s
- C. 0,72 Kg/h
- D. 1,09 Kg/s

26) L'equazione di Van der Waals tiene conto

- A. dell'interazione intermolecolare e del volume proprio delle particelle
- B. della temperatura assoluta e della massa molare delle particelle
- C. dell'interazione intramolecolare e della pressione assoluta
- D. del volume molare e della temperatura critica

27) Un recipiente di 30,0 litri contiene 2,32 kg di ossigeno ($MM = 32,0$ g/mol) e 4,13 kg di azoto ($MM = 28,0$ g/mol). Determina la pressione totale che i due gas esercitano, assumendo che abbiano un comportamento ideale, alla temperatura di 120 °C.

- A. 237 atm
- B. 179 atm
- C. 118 atm
- D. 72,2 atm

28) Determina i valori dell'energia potenziale gravitazionale, espressa in Joule ed in calorie, di un mattone di massa pari a 200 g situato ad un'altezza pari a 2000 cm.

- A. 3,92 J e 0,938 cal
- B. 0,938 J e 3,92 cal
- C. 9,38 J e 39,4 cal
- D. 39,2 J e 9,38 cal



29) L'entalpia di formazione per lo $\text{XeF}_2(\text{g})$ è pari a $\Delta H_f = -108 \text{ kJ/mol}$ e l'entalpia di dissociazione di legame del legame F–F è pari a $\Delta H_b = 155 \text{ kJ/mol}$. Determina l'entalpia di dissociazione media ΔH_b di un legame Xe–F.

- A. 47 kJ/mol
- B. 54 kJ/mol
- C. 132 kJ/mol
- D. 263 kJ/mol

30) Una mole di benzene allo stato liquido è in equilibrio, a una data temperatura, con una mole di benzene allo stato di vapore. Indica quale delle seguenti affermazioni è corretta.

- A. L'energia libera del liquido è maggiore di quella del vapore.
- B. L'energia libera del vapore è maggiore di quella del liquido.
- C. L'entalpia del vapore è maggiore di quella del liquido.
- D. L'entalpia del liquido è maggiore di quella del vapore.

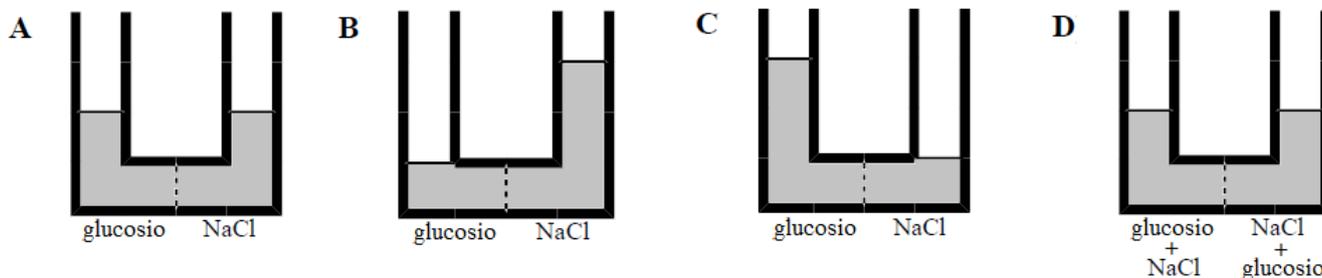
31) Indica in quale delle seguenti casi possiamo affermare che la reazione è sempre spontanea.

- A. $\Delta H < 0, \Delta S < 0$
- B. $\Delta H < 0, \Delta S > 0$
- C. $\Delta H > 0, \Delta S > 0$
- D. $\Delta H > 0, \Delta S < 0$

32) Nell'ipotesi che sulla vetta dell'Himalaya l'acqua bolle a $80 \text{ }^\circ\text{C}$, determina la pressione sul monte tibetano (utilizza per l'acqua $\Delta H_{\text{eb}} = 539 \text{ kcal/kg}$).

- A. 0,99 atm
- B. 0,85 atm
- C. 0,76 atm
- D. 0,48 atm

33) Volumi uguali di soluzioni acquose di glucosio ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) $1,00 \text{ mol/kg}_{\text{acqua}}$ e di cloruro di sodio (NaCl) $1,00 \text{ mol/kg}_{\text{acqua}}$, sono posti nei due rami di un tubo ad U separati da una membrana semipermeabile (si lascia attraversare solo dalle molecole di acqua). Indica la figura che meglio rappresenta la situazione finale di equilibrio.



34) Indica fra le seguenti soluzioni quella che ha una pressione osmotica maggiore.

- A. NaCl 1 mol / kg acqua
- B. HNO_2 1 mol / kg acqua
- C. $\text{OH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ 1 mol / kg acqua
- D. CH_3COONa 1 mol / kg acqua

35) Il covolume di un gas reale è il volume ingombro dalle sue particelle, cioè il quadruplo del volume proprio. Se per l'elio vale 0,0237 L/mol, il suo raggio atomico è pari a:

- A. 1.33 Å
- B. 1.24 Å
- C. 1.18 Å
- D. 1.00 Å

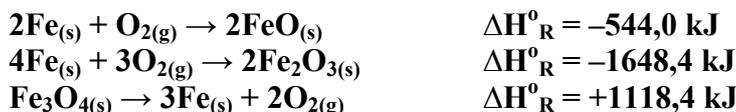
36) Indica in quale/i condizione/i il diossido di carbonio (CO₂) è allo stato liquido sapendo che le condizioni del suo punto critico C sono: T = 304 K e p = 73 atm.

- I T = 303 K e p = 73 atm
- II T = 305 K e p = 74 atm

- A. solo I
- B. solo II
- C. sia I, che II
- D. né I, né II

37) Determina la variazione di entalpia standard della seguente reazione (ΔH°_R)

$\text{FeO}_{(s)} + \text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_{4(s)}$ sapendo che:

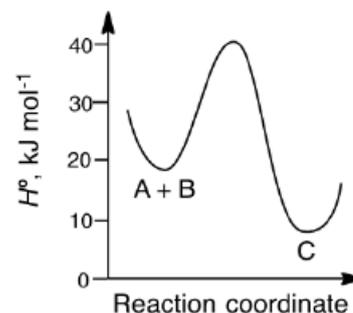


- A. $\Delta H^\circ_R = -22,2 \text{ kJ}$
- B. $\Delta H^\circ_R = -1074,0 \text{ kJ}$
- C. $\Delta H^\circ_R = +537,0 \text{ kJ}$
- D. $\Delta H^\circ_R = +1074,0 \text{ kJ}$

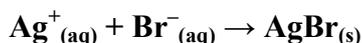
38) Viene rappresentato il diagramma energetico della reazione $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$. Indica quale/i affermazione/i è/sono corretta/e.

- I. La reazione è endotermica.
- II. L'energia di attivazione della reazione è 40 kJ/mol

- A. solo I
- B. solo II
- C. sia I, che II
- D. né I, né II



39) Il prodotto di solubilità (K_{ps}) del bromuro d'argento è pari a $5,0 \cdot 10^{-13}$ a 25,0 °C e $6,5 \cdot 10^{-12}$ a 50,0 °C. Determina il ΔH° per la reazione



- A. + 82 kJ/mol
- B. - 82 kJ/mol
- C. - 1,1 kJ/mol
- D. + 1,1 kJ/mol



- 40) Lo Iodio-131 decade con un tempo di emivita di 8,02 d (giorni). Nell'ipotesi che un campione contenga inizialmente 5,00 mg di ^{131}I , determina quale massa di tale isotopo rimane dopo 6,01 d (giorni).
- A. 2,97 mg
B. 3,33 mg
C. 3,52 mg
D. 3,75 mg
- 41) Una soluzione colorata ($C = 2,00$ mg/L) alla lunghezza d'onda λ di 525 nm fornisce una trasmittanza percentuale $T = 44,0\%$. Raddoppiando la concentrazione della soluzione colorata ($C = 4,00$ mg/L) il valore della trasmittanza assumerà il valore:
- A. 22,0%
B. 88,0%
C. 19,4%
D. 33,3%
- 42) Indicare la lunghezza d'onda massima che ha l'energia sufficiente per fotodissociare la molecola di O_2 , sapendo che l'energia di dissociazione di O_2 è di 495 kJ/mol.
- A. 121 nm
B. 242 nm
C. 482 nm
D. 1026 nm
- 43) Individuare l'elemento indicato con la X sapendo che per ottenere 10,1 g del composto $\text{Ca}_3(\text{XO}_4)_2$ sono necessari 5,00 g dell'elemento X.
- A. P
B. As
C. Sb
D. Bi
- 44) Una soluzione 0,12 M di un acido monoprotico è ionizzata al 2,3%. Determina il valore della K_a di questo acido.
- A. $7,6 \cdot 10^{-6}$
B. $6,5 \cdot 10^{-5}$
C. $3,3 \cdot 10^{-4}$
D. $2,8 \cdot 10^{-3}$
- 45) Determina la $[\text{H}_3\text{O}^+]$ e il pH di una soluzione costituita sciogliendo in 1,00 L di acqua 16,00 g di NaH_2PO_4 ($M = 120$) e 15,00 g di Na_2HPO_4 ($M = 142$)
(per H_3PO_4 $K_{a1} = 7,1 \cdot 10^{-3}$ $K_{a2} = 7,9 \cdot 10^{-8}$ $K_{a3} = 3,9 \cdot 10^{-13}$)
- A. $[\text{H}_3\text{O}^+] = 3,16 \cdot 10^{-4}$ pH = 3,50
B. $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,03 \cdot 10^{-4}$ pH = 4,00
C. $[\text{H}_3\text{O}^+] = 9,97 \cdot 10^{-8}$ pH = 7,00
D. $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,76 \cdot 10^{-10}$ pH = 9,75



46) Un campione di H_2O viene così trattato per la determinazione dei nitriti secondo il metodo di Griess: 25,00 mL di campione vengono prelevati e portati ad un volume di 100 mL. Dalla soluzione così ottenuta vengono prelevati 10,00 mL che vengono diluiti con poca acqua, trattati con il reattivo di Griess ed infine portati a 100 mL. Se l'assorbanza della soluzione è di 0,0963 e la retta di taratura ha equazione $A = 0,089 \cdot C_{NO_2^-}$ (mg/L), qual è la concentrazione di ioni nitrito nella soluzione iniziale:

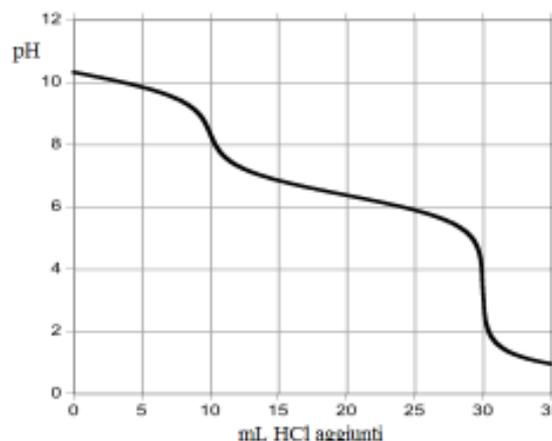
- A. 857 mg/L
- B. 173 mg/L
- C. 85,7 mg/L
- D. 43,3 mg/L

47) In una soluzione (100 mL) contenente il reattivo di Griess viene fatta gorgogliare aria, 400 L a c.n. ($0^\circ C$ e 1 atm). Se allo spettrofotometro la soluzione fornisce un'assorbanza di 0,245 e come riferimento si usa la retta con equazione $A = 0,1972 \cdot C$ (A = assorbanza; C = mg/L di NO_2 assorbita nella soluzione), la concentrazione di NO_2 (in mg/m^3 di aria) risulta:

- A. 0,311 mg/m^3 di aria
- B. 49,7 mg/m^3 di aria
- C. 1,24 mg/m^3 di aria
- D. 3,11 mg/m^3 di aria

48) Un campione di detersivo in polvere (abrasivo) contiene una miscela di Na_2CO_3 e $NaHCO_3$ che viene titolato con una soluzione acquosa di HCl. Il grafico pH vs mL di HCl è riportato a lato. Indica il rapporto fra le moli di Na_2CO_3 e $NaHCO_3$ nel detersivo.

- A. 1 : 3
- B. 2 : 1
- C. 1 : 1
- D. 1 : 2



49) L'atomizzazione col fornello di grafite permette di:

- A. usare lampade a spettro continuo (es. tungsteno)
- B. utilizzare aria come gas per il fornello
- C. usare con maggiore tranquillità lampade multielemento
- D. raggiungere limiti di rivelabilità più bassi relativamente all'atomizzazione a fiamma

50) Indica la fiamma da utilizzare per l'analisi di elementi che tendono a formare composti indissociati (come Al, Ba, ...)

- A. aria - idrogeno
- B. protossido di azoto – acetilene
- C. aria – metano
- D. aria – acetilene

51) Gli spettri di emissione, di assorbimento e di fluorescenza di atomi gassosi sono

- A. costituiti da righe larghe ma ben definite dovute alle transizioni degli elettroni più esterni
- B. costituiti da righe strette e ben definite dovute alle transizioni degli elettroni più interni
- C. costituiti da righe larghe ma ben definite dovute alle transizioni degli elettroni più interni
- D. costituiti da righe strette e ben definite dovute alle transizioni degli elettroni più esterni

52) Il cloruro di bario reagisce con solfato di sodio secondo la seguente equazione:



Uno studente mescola una soluzione contenente 10,0 g BaCl_2 ($M = 208,2$) con una soluzione contenente 10,0 g Na_2SO_4 ($M = 142,1$) e ottiene 12,0 g di BaSO_4 ($M = 233,2$). Determina la resa percentuale di questa reazione.

- A. 60,0%
- B. 73,1%
- C. 93,3%
- D. Il solfato di bario isolato è molto probabilmente umido, poiché la resa calcolata è superiore al 100%

53) Indica la radiazione elettromagnetica maggiormente rifratta quando passa attraverso un prisma di vetro

- A. 400 nm
- B. tutte le radiazioni sono rifratte in ugual modo
- C. 550 nm
- D. 700 nm

54) Lo specchio mobile nell'Infrarosso a trasformata di Fourier (FT-IR) ha la funzione di:

- A. produrre lo sdoppiamento del raggio
- B. produrre l'interferogramma
- C. produrre la dispersione della luce
- D. produrre lo smoothing

55) Quando si ha lo spostamento della λ_{max} verso lunghezze d'onda maggiori, si parla di:

- A. effetto ipsocromo
- B. effetto ipercromico
- C. effetto batocromo
- D. effetto ipocromico

56) Il minerale enargite presenta la seguente composizione in massa: 48,41% Cu, 19,02% As, e 32,57% S. Determina la formula empirica dell'enargite.

- A. CuAsS_2
- B. $\text{Cu}_{10}\text{As}_2\text{S}_7$
- C. $\text{Cu}_5\text{As}_2\text{S}_3$
- D. Cu_3AsS_4

57) I fototubi e i fotomoltiplicatori basano il proprio funzionamento

- A. sulle giunzioni fra semiconduttori p ed n
- B. sull'effetto ipsocromo
- C. sulle proprietà dei semiconduttori
- D. sull'effetto fotoelettrico

58) La coniugazione di due o più doppi legami comporta

- A. un effetto ipsocromo
- B. Un notevole effetto batocromo
- C. un notevole effetto batocromo, al quale sempre si associa anche l'effetto ipercromico
- D. Un effetto ipocromico

59) Nella spettrometria di assorbimento atomico A.A.S. il più diffuso sistema di atomizzazione è basato sull'uso della fiamma, nella quale avviene una serie di trasformazioni. Indicare tra le seguenti quella corretta e che tiene conto anche delle necessità analitiche.

- A. Evaporazione del solvente - fusione - atomizzazione - eccitazione
- B. Evaporazione del solvente - fusione - vaporizzazione - atomizzazione
- C. Evaporazione del solvente - vaporizzazione - atomizzazione – ionizzazione
- D. Evaporazione del solvente - vaporizzazione - atomizzazione – eccitazione

60) Per la correzione dell'assorbimento di fondo, nel sistema Zeeman, il sistema elettronico esegue la differenza fra i due segnali:

- A. quella dell'analita in corrispondenza della riga di risonanza e un valore di confronto ad una λ abbastanza vicina
- B. con lampada alimentata da corrente a bassa intensità e con lampada alimentata da corrente ad alta intensità
- C. con lampada a catodo cavo e con lampada a deuterio
- D. con e senza campo magnetico

61) Se una radiazione luminosa attraversa due diversi materiali, si osserva che al cambiare del mezzo:

- A. la sua frequenza cambia, ma la sua lunghezza d'onda non cambia
- B. la sua frequenza e la sua lunghezza d'onda non cambiano
- C. la sua frequenza e la sua lunghezza d'onda cambiano
- D. la sua frequenza non cambia, ma la sua lunghezza d'onda cambia

62) La Statua della Libertà deve il suo colore alla formazione di vari sali di rame (II) tra cui la brochantite, $\text{CuSO}_4 \cdot n \text{Cu(OH)}_2$.

Se 1,816 g di questo sale sono stati titolati da 78,6 mL di HCl 0,1022 mol/L determina il valore di n.

- A. 3
- B. 4
- C. 5
- D. 6

**quesito annullato
 $m = 0,6054 \text{ g}$**





63) La costante di autoionizzazione dell'acqua a 60 °C è $K_w = 1,0 \cdot 10^{-13}$. Indica, fra le seguenti, la/e affermazione/i corretta/e.

- I. l'autoionizzazione dell'acqua è un processo esotermico.
II. un campione di acqua pura a 60 °C è debolmente acida.**

- A. solo I
B. solo II
C. sia I, che II
D. né I, né II

64) La prima tavola periodica di Mendeelev si basava:

- A. sul numero di massa
B. sul numero atomico
C. sul peso atomico
D. sull'ordine alfabetico

65) 0,1000 g di un minerale lunare sono disciolti in acqua, il/i catione/i è/sono quindi titolato/i con 72,1 mL di EDTA 0,01021 mol/L. Il minerale in questione è:

- A. $\text{Ca}_2\text{Si}_2\text{O}_6$, pirosseno
B. CaTiO_3 , ilmenite
C. $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$, anortite
D. Mg_2SiO_4 , olivine

66) La pirite, o disolfuro di ferro (II), FeS_2 ($\text{p}K_{\text{ps}} = 26,89$), è un minerale che nelle miniere veniva spesso confuso con l'oro. Se un pezzo di questa viene lavato con un 100 mL di acqua, quanto massa viene persa?

- A. 0,431 pg
B. 4,31 pg
C. 43,1 pg
D. 431 pg

67) Calcolare il potenziale di riduzione di una lamina di zinco immersa in una soluzione satura di fosfato di zinco $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$. $K_{\text{ps}} = 9,0 \cdot 10^{-33}$, $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,763 \text{ V}$.

- A. $-1,236 \text{ V}$
B. $-0,763 \text{ V}$
C. $-0,964 \text{ V}$
D. $-0,950 \text{ V}$

68) Lo ione tetramminorame (II), $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, ha una costante di formazione $K_f = 1,1 \cdot 10^{13}$. Determina la minima concentrazione di ammoniaca in soluzione affinché almeno il 99,9% del rame disciolto sia nella forma di complesso ammoniacale

- A. $9 \cdot 10^{-14} \text{ M}$
B. $9 \cdot 10^{-11} \text{ M}$
C. $8 \cdot 10^{-4} \text{ M}$
D. $3 \cdot 10^{-3} \text{ M}$



69) I fluoruri possono essere titolati con nitrato di torio (IV) a formare un precipitato privo di NO_3^- . Se un campione è stato titolato con 31,0 mL di nitrato di torio (IV) avente concentrazione 0,1311 mol/L, quanto fluoruro di sodio conteneva il campione?

- A. 171 mg
- B. 43 mg
- C. 683 mg
- D. 309 mg

70) Determina il pH di una soluzione satura di $\text{Co}(\text{OH})_2$ (il valore del K_{ps} di $\text{Co}(\text{OH})_2$ è $5,9 \cdot 10^{-15}$)

- A. 7,19
- B. 9,06
- C. 9,36
- D. 9,56

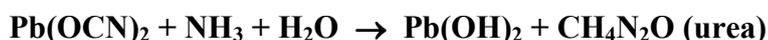
71) Lo zucchero di Saturno era noto ai Romani come additivo per i vini, ma non per indurre la pazzia, esso conteneva una sostanza che con etanolo e acido cloridrico forma un composto volatile fruttato, con idrossido di sodio, invece, un precipitato bianco che si ridissolve in eccesso di base. Da ciò puoi dedurre che tale composto sia:

- A. $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$
- B. $\text{Ca}(\text{CN})_2$
- C. Glucosio
- D. $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO})_2\text{Mg}$

72) Un composto organico non intorbidisce una soluzione di ZnCl_2 in HCl , tuttavia forma un precipitato giallo con dinitrofenilidrazina e anche con iodio in soda caustica, Esso è:

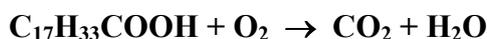
- A. pentanale
- B. 2-pentanone
- C. 3-pentanololo
- D. acido pentanoico

73) Friedrich Wohler scoprì il collegamento tra la chimica organica e l'inorganica con la reazione da bilanciare:



- A. 2:1:1 → 1:2
- B. 1:2:2 → 1:2
- C. 1:3:1 → 2:1
- D. 2:1:2 → 2:1

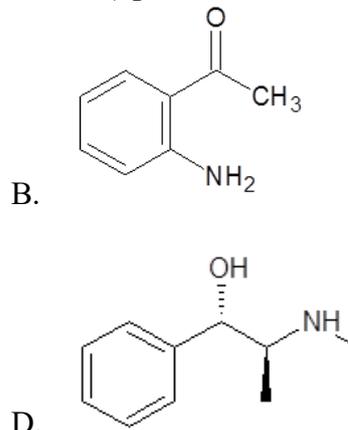
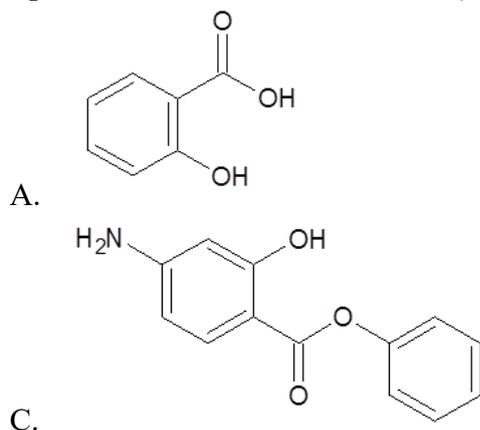
74) L'acido oleico viene catabolizzato secondo la seguente reazione da bilanciare:



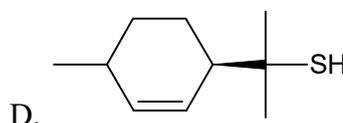
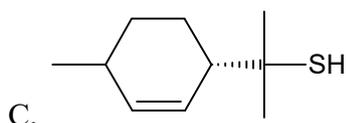
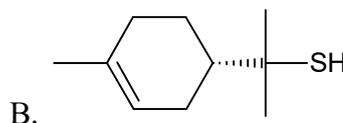
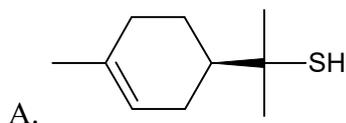
- A. 2:51 → 36:34
- B. 1:26 → 18:17
- C. 2:45 → 35:12
- D. 1:25 → 17:18

75) Quale dei composti, di seguito riportati, soddisfa tutti i seguenti test:

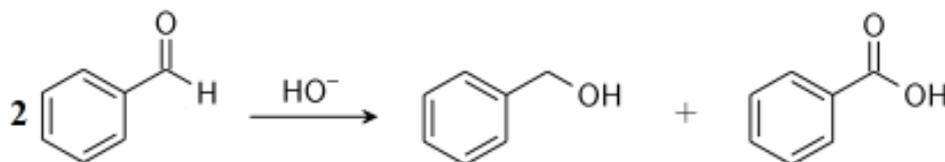
- insolubile in acqua, solubile in soluzione acquosa di NaOH (2 M);
- produce un precipitato rosso-arancio per reazione con NaNO_2 (ambiente acido) e successiva reazione con β -naftolo (ambiente alcalino);
- produce un derivato colorato (viraggio pH dipendente) per reazione con NaNO_2 (H_2SO_4).



76) L'aroma del pompelmo è dato dal (R)-2-(4-metilcicloes-3-en-1-il)propan-2-tiolo di struttura:



77) La benzaldeide in NaOH disproporziona ad alcol benzilico e acido benzoico secondo la reazione di:



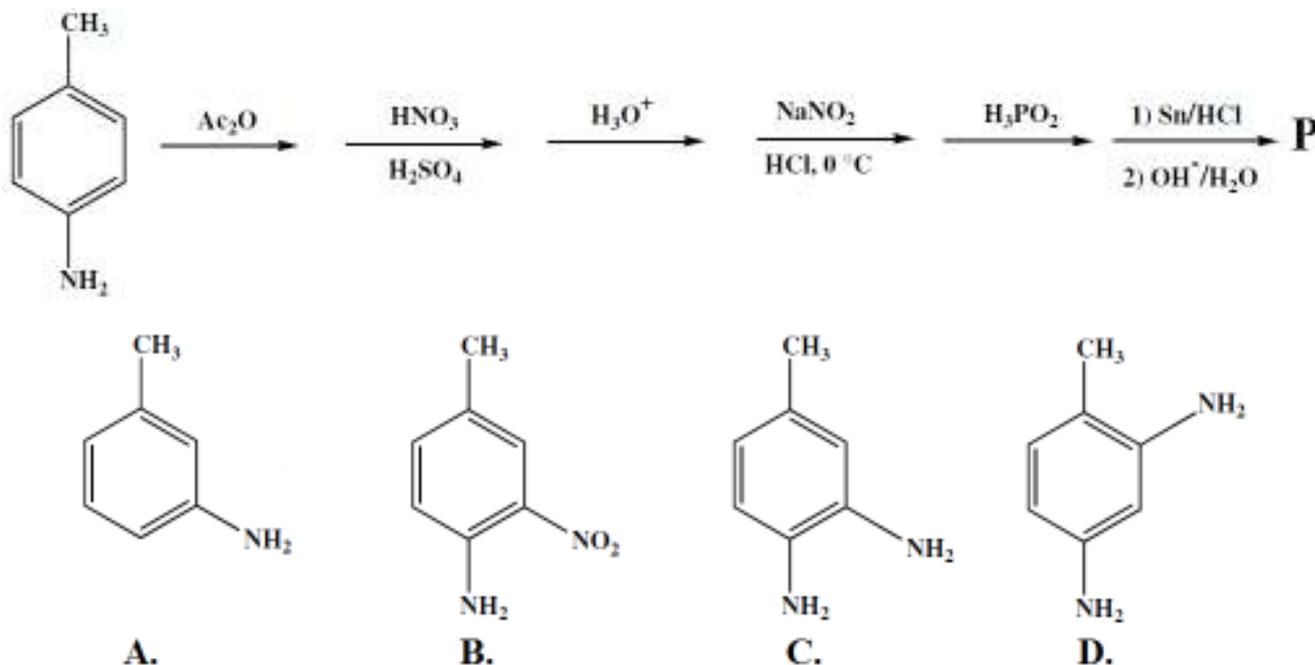
- A. Avogadro
- B. Cannizzaro
- C. Natta
- D. Berzelius

78) Tutti gli amminoacidi con gruppo amminico primario formano un composto azzurro-violetto con la ninidrina. Indica tra i seguenti amminoacidi quello che NON forma un composto azzurro-violetto con la ninidrina.

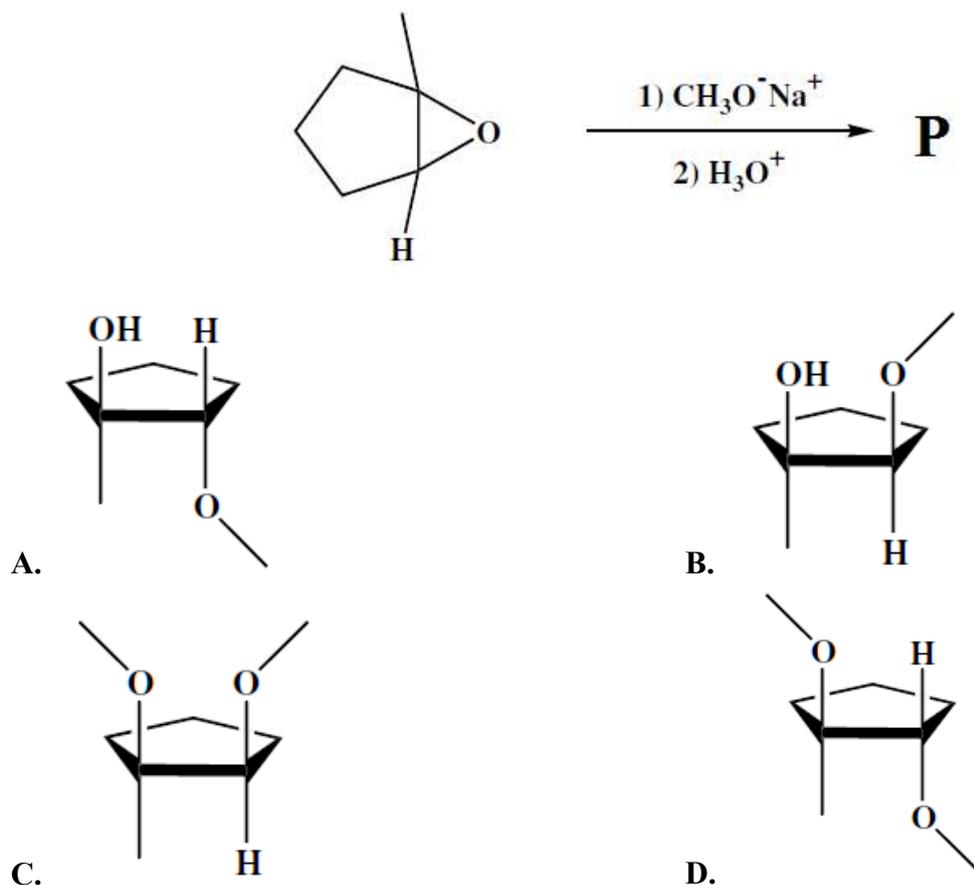
- A. Cisteina
- B. Fenilalanina
- C. Prolina
- D. Valina



79) Indica il prodotto principale P che si ottiene dalla seguente serie di reazioni

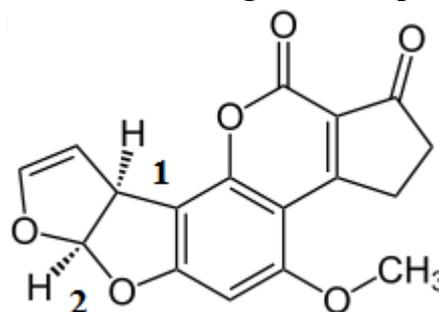


80) Indica il prodotto P che si ottiene dalla seguente reazione



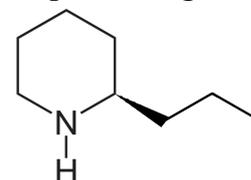
81) La Coldiretti ha evidenziato il rischio di un aumento di aflatoossina B1 nel grano europeo. Indica la configurazione assoluta dei due centri stereogenici

- A. 1R, 2R
- B. 1R, 2S
- C. 1S, 2R
- D. 1S, 2S



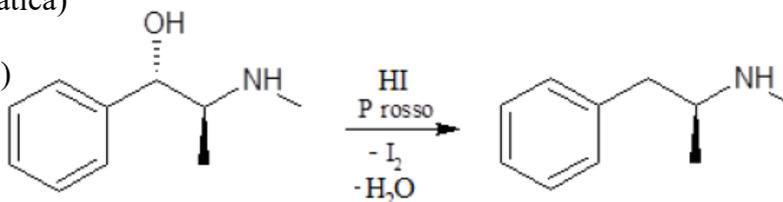
82) La cicuta deve la sua tossicità alla coniina, alcaloide la cui forma destrogira ha un valore di $[\alpha]^{19^\circ\text{C}}_{\text{D}} = +15.7^\circ$. Un estratto dei fiori della pianta è enantiomericamente puro e ha un potere ottico rotatorio di $-0,047^\circ$ ma, se sottoposto a racemizzazione, è di $+0,032^\circ$. Indica la concentrazione di (R)-(-)-coniina nell'estratto e nel racemo ($l = 0,5 \text{ dm}$; c è espressa in g/mL)

- A. 6 mg/mL, 4 mg/mL
- B. 6 mg/mL, 3 mg/mL
- C. 6 mg/mL, 2 mg/mL
- D. 6 mg/mL, 1 mg/mL



83) Nella serie Netflix Breaking Bad viene mostrata la sintesi della metanfetamina dalla pseudoefedrina. Indica il tipo di reazione, di seguito riportata, che viene ipotizzata.

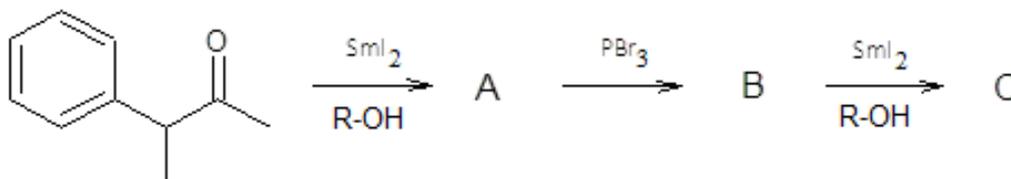
- A. SEA (sostituzione elettrofila aromatica)
- B. Ossidazione
- C. E1 (eliminazione monomolecolare)
- D. Riduzione



84) Disporre in ordine di basicità crescente i seguenti composti: Ammoniaca; Anilina; Dietilammina; 4-Metossianilina (para-anisidina)

- A. Anilina < 4-Metossianilina < Ammoniaca < Dietilammina
- B. 4-Metossianilina < Anilina < Dietilammina < Ammoniaca
- C. Dietilammina < Anilina < 4-Metossianilina < Ammoniaca
- D. Ammoniaca < Anilina < 4-Metossianilina < Dietilammina

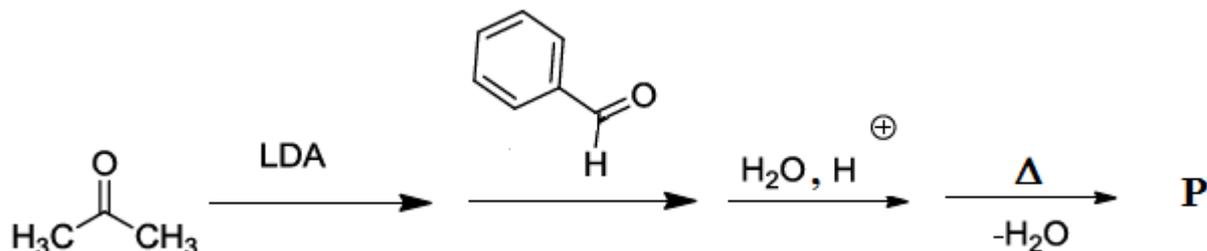
85) Lo ioduro di samario (SmI_2), in solventi protici, è un blando agente riducente.

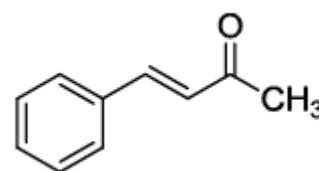
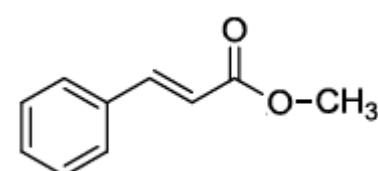
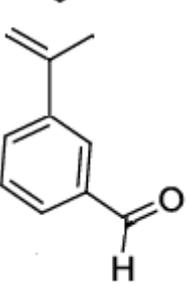
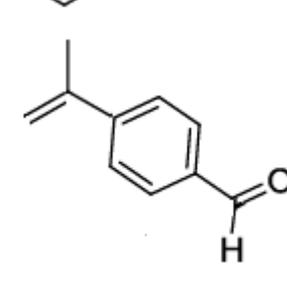


Indica le strutture di A, B e C.

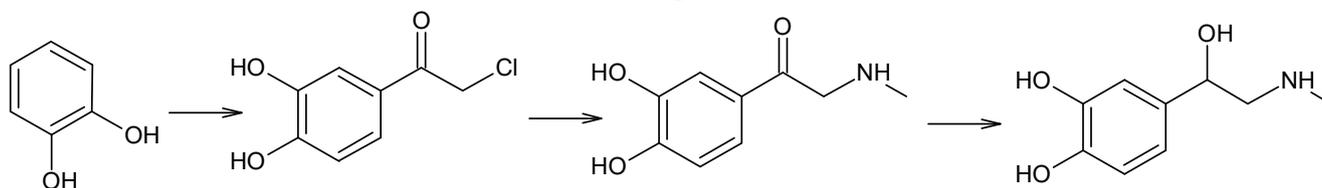
- A. 3-fenilbutan-2-olo, 2-bromo-3-fenilbutano, 2-fenilbutano
- B. 2-fenilbutan-3-olo, 3-bromo-2-fenilbutano, 2-fenilbutano
- C. 2-fenilbutene, 3-bromo-2-fenilbutano, 2-fenilbutanoano
- D. 3-fenilbutan-2-olo, 2-bromo-3-fenilbutano, 3-fenilbutano

86) Indica il prodotto P che si ottiene dalla seguente serie di reazioni



- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

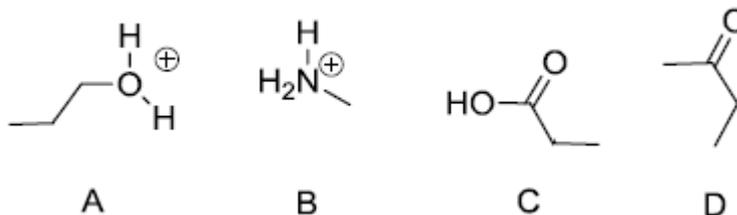
87) L'adrenalina è stata sintetizzata attraverso questa serie di reazioni:



indica i reagenti omissi nei passaggi.

- A. ClCOCH_3 , AlCl_3 ; CH_2NH ; NaBH_3CN poi H_3O^+
 B. ClCOCH_2Cl , AlCl_3 ; CH_3NH_2 ; LiAlH_4 poi H_3O^+
 C. ClCOCH_3 , AlCl_3 ; CH_3NH_2 , LiAlH_4 poi H_3O^+
 D. ClCOCH_2Cl , AlCl_3 ; CH_3NH_2 ; H_2O , H_3O^+

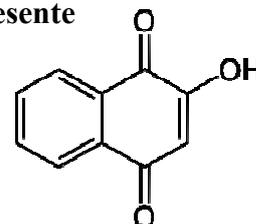
88) Indica la corretta scala crescente di acidità



- A. $\text{D} < \text{A} < \text{B} < \text{C}$
 B. $\text{B} < \text{D} < \text{A} < \text{C}$
 C. $\text{D} < \text{B} < \text{C} < \text{A}$
 D. $\text{B} < \text{D} < \text{C} < \text{A}$

89) L'immagine al lato rappresenta il lawsone, un colorante rosso-arancio presente nelle foglie della pianta dell'hennè. Esso può essere classificato come:

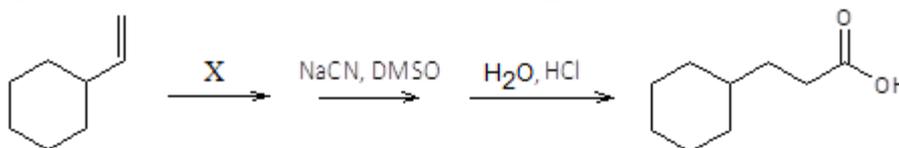
- A. un trigliceride
- B. un terpene
- C. uno steroide
- D. un chinone



90) Il PTFE (PoliTetraFluoroEtilene) o teflon, il PVC (PoliVinilCloruro), il PE (PoliEtilene) e il PS (PoliStirene) sono alcuni dei polimeri più conosciuti. A parità di lunghezza della catena polimerica e di massa dissolta, indica la soluzione del polimero che presenta la maggior pressione osmotica.

- A. PVC
- B. PS
- C. PE
- D. Teflon

91) In base al seguente schema sintetico definire il/i reagente/i X



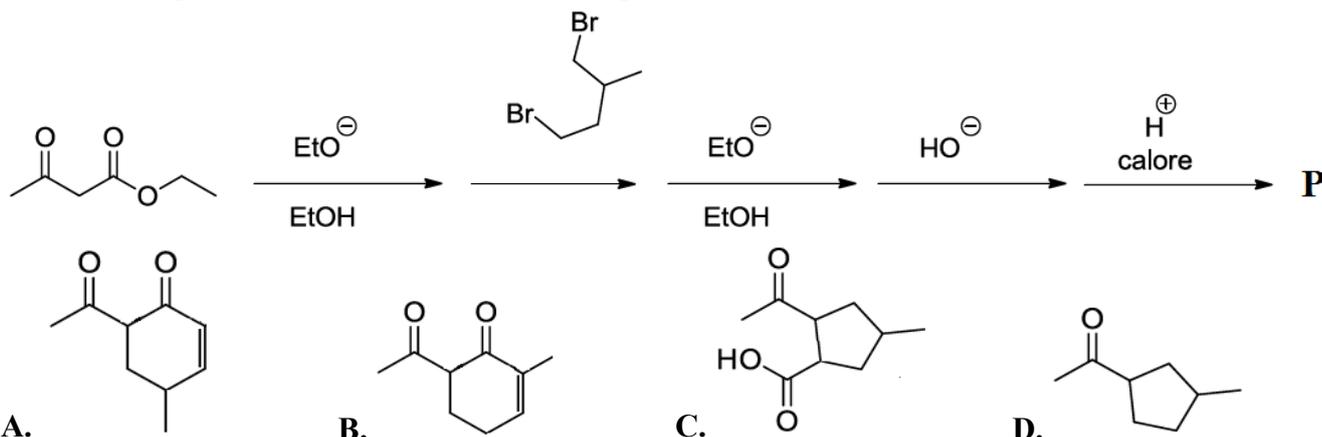
- A. HBr
- B. HBr, (R-O)₂
- C. NBS
- D. Br₂, H₂O

92) In diossano i reattivi di Grignard seguono l'equilibrio di Schlenk:
dove $a + b$ indica:



- A. $2 \text{RX} + 2 \text{Mg}$
- B. $\text{R}_2\text{Mg} + \text{MgX}_2$
- C. $2 \text{MgX} + \text{R-R}$
- D. $\text{MgR-RMg} + \text{X}_2$

93) Indica il prodotto P che si ottiene dalla seguente serie di reazioni



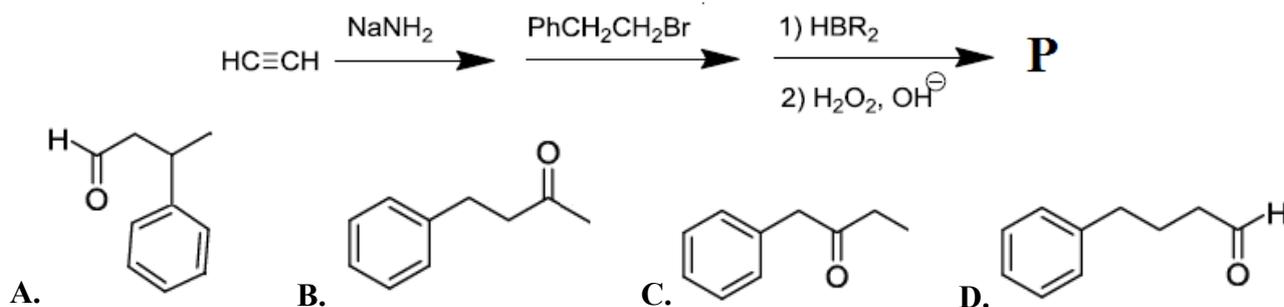
94) Disporre le seguenti sostanze in ordine crescente di temperatura di fusione:
acido butanoico (A), 1-butanol (B), cis-2-butene (C), trans-2-butene (D)

- A. $C < D < A < B$
- B. $D < C < B < A$
- C. $C < D < B < A$
- D. $D < C < A < B$

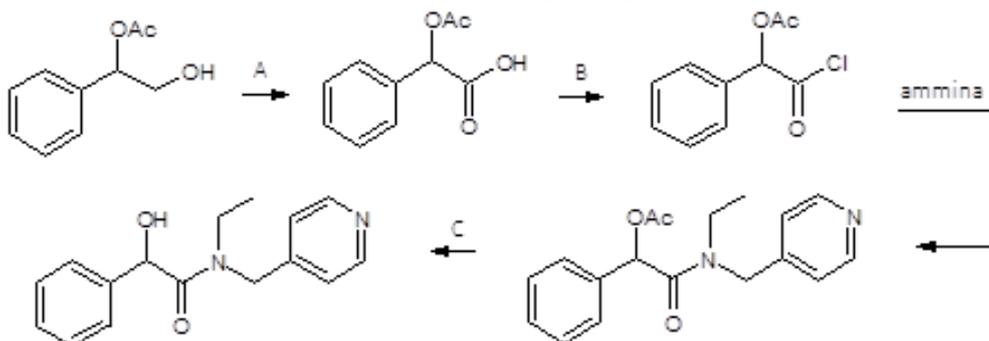
95) Indica il composto con formula bruta C_6H_{12} che NON decolora una soluzione di bromo (Br_2) in $CHCl_3$.

- A. *trans*-3-esene
- B. cicloesano
- C. *cis*-3-esene
- D. 1-esene

96) Indica il prodotto P che si ottiene dalla seguente serie di reazioni



97) La tropicamide induce midriasi (dilatazione della pupilla) e viene sintetizzata attraverso la seguente serie di reazioni. Indica i reagenti negli step A, B e C



- A. CrO_3 in acetone; PCl_3 ; $NaOH_{(aq)}$
- B. PCC; PCl_3 ; MeONa in MeOH
- C. $KMnO_4$; HCl; $NaOH_{(aq)}$
- D. H_2O_2 ; $SOCl_2$; MeONa in MeOH

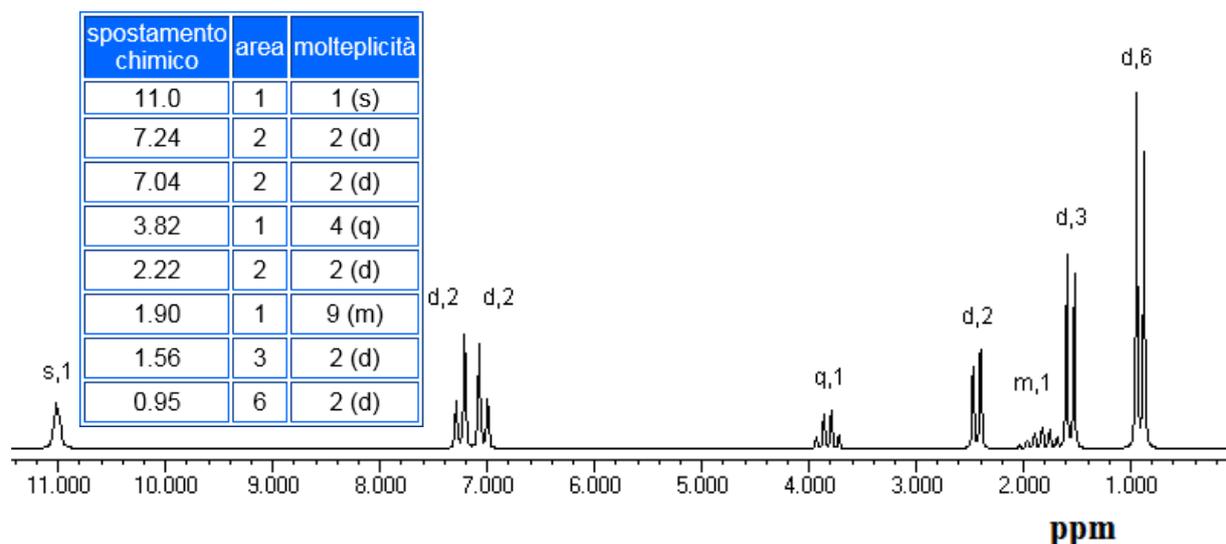
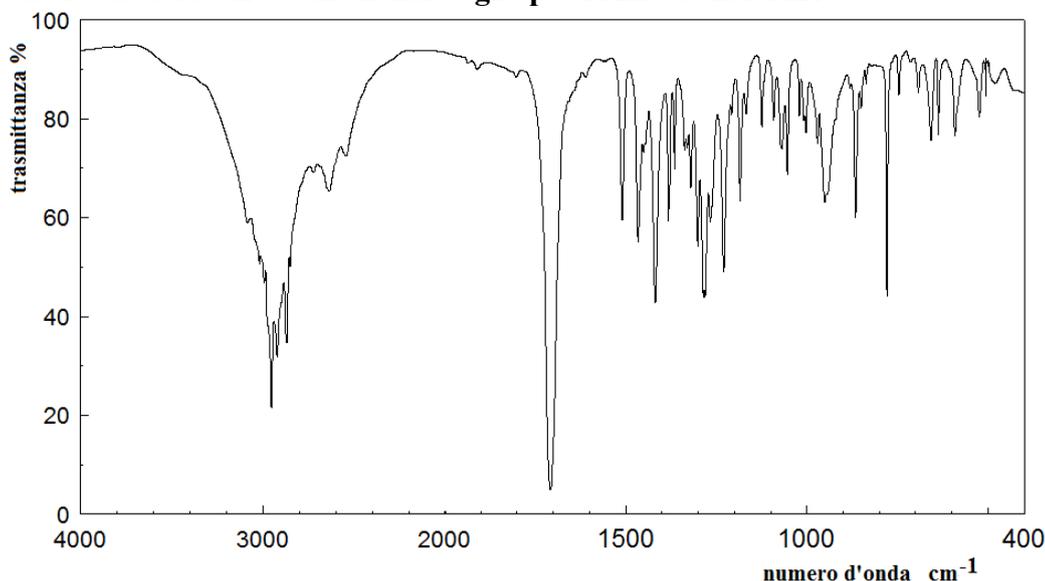
98) Indica quanti composti aciclici (NON ciclici) hanno la formula molecolare bruta C_5H_{10}

- A. 4
- B. 5
- C. 6
- D. 7



99) L'ibuprofene, molecola con formula bruta $C_{13}H_{18}O_2$, è un principio attivo che rientra nella famiglia dei farmaci antinfiammatori non steroidei (FANS).

Individua la sua struttura dall'analisi degli spettri IR ed 1H -NMR



- A. 4-[4-(isopropil)fenil]-2-idrossibutanale
- B. feniletanoato di pentile
- C. acido 2-[4-(2-metilpropil)fenil]propanoico
- D. (5-fenil)pentanoato di etile

100) Indica quale fra i composti elencati in basso sicuramente NON si forma quando l'etanale o acetaldeide (CH_3CHO) reagisce, in condizioni basiche, in soluzione di metanolo (CH_3OH)

- A. $CH_3CH(OH)(OCH_3)$
- B. $CH_3CH(OCH_3)_2$
- C. $CH_3CH(OH)CH_2CHO$
- D. $CH_3CH=CHCHO$



Ministero
dell'Istruzione,
dell'Università
e della Ricerca

ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO "LUIGI DELL'ERBA"

Articolazioni: Chimica e Materiali - Biotecnologie Ambientali - Biotecnologie Sanitarie -
Informatica - Produzioni e Trasformazioni

Via della Resistenza, 40 – 70013 CASTELLANA GROTTA Tel./Fax 0804965144 – Tel. 0804967614

Codice Meccanografico BATF04000T - Cod. Fisc. 80005020724 - Cod. Un. Ufficio:UF41EH

e-mail: batt04000t@istruzione.it - pec: BATF04000T@pec.istruzione.it

sito internet: www.itiscastellanagrotte.gov.it



ITT
"Luigi dell'Erba"

Spazio per calcoli e appunti



Ministero
dell'Istruzione,
dell'Università
e della Ricerca

ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO "LUIGI DELL'ERBA"

Articolazioni: Chimica e Materiali - Biotecnologie Ambientali - Biotecnologie Sanitarie -
Informatica - Produzioni e Trasformazioni

Via della Resistenza, 40 – 70013 CASTELLANA GROTTA Tel./Fax 0804965144 – Tel. 0804967614

Codice Meccanografico BATF04000T - Cod. Fisc. 80005020724 - Cod. Un. Ufficio:UF41EH

e-mail: batt04000t@istruzione.it - pec: BATF04000T@pec.istruzione.it

sito internet: www.itiscastellanagrotte.gov.it



ITT
"Luigi dell'Erba"

Spazio per calcoli e appunti



Ministero
dell'Istruzione,
dell'Università
e della Ricerca

ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO "LUIGI DELL'ERBA"

Articolazioni: Chimica e Materiali - Biotecnologie Ambientali - Biotecnologie Sanitarie -
Informatica - Produzioni e Trasformazioni

Via della Resistenza, 40 – 70013 CASTELLANA GROTTA Tel./Fax 0804965144 – Tel. 0804967614

Codice Meccanografico BATF04000T - Cod. Fisc. 80005020724 - Cod. Un. Ufficio:UF41EH

e-mail: batt04000t@istruzione.it - pec: BATF04000T@pec.istruzione.it

sito internet: www.itiscastellanagrotte.gov.it



ITT
"Luigi dell'Erba"

Spazio per calcoli e appunti



Ministero
dell'Istruzione,
dell'Università
e della Ricerca

ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO "LUIGI DELL'ERBA"

Articolazioni: Chimica e Materiali - Biotecnologie Ambientali - Biotecnologie Sanitarie -
Informatica - Produzioni e Trasformazioni

Via della Resistenza, 40 – 70013 CASTELLANA GROTTE Tel./Fax 0804965144 – Tel. 0804967614

Codice Meccanografico BATF04000T - Cod. Fisc. 80005020724 - Cod. Un. Ufficio:UF41EH

e-mail: batf04000t@istruzione.it - pec: BATF04000T@pec.istruzione.it

sito internet: www.itiscastellanagrotte.gov.it



ITT
"Luigi dell'Erba"

SCHEDA DELLE RISPOSTE

Studente

Istituto Città

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

Castellana Grotte li

Firma

.....