



Istituto di Istruzione Secondaria Superiore "Luigi DELL'ERBA"



Istituto Tecnico Tecnologico - Liceo Scientifico
Articolazioni: Chimica e Materiali - Biotecnologie Ambientali - Biotecnologie Sanitarie Informatica
Codice fiscale: 93500960724 - Codice IPA: UFT5CL

PEO: BAIS07900L@ISTRUZIONE.IT - PEC: BAIS07900L@PEC.ISTRUZIONE.IT - Sito web: www.luigidellerba.edu.it

Sede staccata: Viale Dante, 26

Via della Resistenza, 40 - 70013 Castellana Grotte (BA) - 0804965144 - 0804967614

Studente

Classe 5^a sez.

Premio di Studi "PIETRO SIBILIA" X edizione - a. s. 2023/24

Il prof. Pietro Sibilìa nato a Conversano il 5 Marzo 1937, dopo aver frequentato il Liceo Classico, ottenne la Laurea in Chimica. Ha ricoperto per diversi anni la carica di presidente del Movimento Ecclesiale di Impegno Culturale di Conversano, dando un'impronta culturale e di impegno costante all'associazione dei laureati cattolici. Insegnò in varie scuole, ma in seguito ebbe la cattedra di "Analisi Chimica Strumentale" presso codesto Istituto, dove ha continuato il suo compito fino al pensionamento, senza risparmio di energie e dedizione.

Proprio per questa sua volontà di promuovere negli alunni il senso di responsabilità e di riflessione nel valore dell'apprendimento, perno centrale fu la costruzione della personale dignità e crescita, la famiglia ha voluto mantenere alta la sua memoria con Borse di Studio per le nuove e meritevoli leve di studenti.



Istruzioni

- ✓ Scrivi il tuo nome e cognome sulla prima pagina e sulla pagina delle risposte.
- ✓ Cancella con una crocetta la lettera corrispondente all'unica risposta esatta e non apportare correzioni che farebbero considerare la risposta sbagliata.
- ✓ Hai 2 ore per completare la prova. Se non ti fermi al segnale di stop la prova ti sarà annullata.
- ✓ Per segnare le risposte usa solo la penna nera e per chiarimenti rivolgiti alla Commissione.
- ✓ 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, da cui scaturirà la graduatoria, sarà dato dalla somma di: **+3 per ciascuna risposta esatta, -1 per ciascuna risposta errata e 0 in assenza di risposta. Il punteggio massimo della prova è 150.** In caso di parità nella graduatoria finale, la stessa terrà conto della media scolastica più alta nello scrutinio di giugno del quarto anno.
- ✓ L'importo dei premi, che saranno consegnati in un'apposita cerimonia inserita nel corso del "dell'Erba Day", è di € 300,00 per il primo classificato, di € 200,00 per il secondo classificato e di € 100,00 per il terzo classificato.



Istituto di Istruzione Secondaria Superiore "Luigi DELL'ERBA"



Istituto Tecnico Tecnologico - Liceo Scientifico
Articolazioni: Chimica e Materiali - Biotecnologie Ambientali - Biotecnologie Sanitarie Informatica

Codice fiscale: 93500960724 - Codice IPA: UFT5CL

PEO: BAIS07900L@ISTRUZIONE.IT - PEC: BAIS07900L@PEC.ISTRUZIONE.IT - Sito web: www.luigidellerba.edu.it

Sede staccata: Viale Dante, 26

Via della Resistenza, 40 - 70013 Castellana Grotte (BA) - 0804965144 - 0804967614

Tavola periodica degli elementi con masse atomiche																		
1 1A												13 3A		14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A
1 H 1.008	2 He 4.003											3 B 10.81	4 C 12.01	5 N 14.01	6 O 16.00	7 F 19.00	8 Ne 20.18	
3 Li 6.941	4 Be 9.012											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95	
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80	
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3	
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)	
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	113 Nh (284)	114 Fl (289)	115 Mc (288)	116 Lv (292)	117 Ts (294)	118 Og (294)	
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (281)	111 Rg (272)	112 Cn (277)							

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

Costanti e formule utili

Costante di Avogadro	$N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ particelle / mol	
Costante dei gas	$R = 8,314$ J / (K · mol)	$R = 0,0821$ (atm · dm ³) / (K · mol)
Costante di Planck	$h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ J · s	
Velocità della luce	$c = 2,998 \cdot 10^8$ m / s	
Costante di Faraday	$F = 96485$ C / mol	
Unità di massa atomica	$u = 1,661 \cdot 10^{-27}$ kg	
Massa dell'elettrone	$m_e = 9,109 \cdot 10^{-31}$ 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 cal = 4,184 J	
Pressione	1 atm = 1,013 · 10 ⁵ Pa	1 bar = 10 ⁵ Pa
Pressione	1 atm = 760 mmHg = 760 Torr	
Lunghezza	1 Å = 10 ⁻¹⁰ m	

QUESITI

- Una soluzione di HNO_3 al 27% in peso ha una densità di 1.16 g/mL. Calcolare la molarità
A) 0,50 M
B) 4,97 M
C) 4,12 M
D) 3,33 M
- Data una soluzione di NaOH 1.1 M, calcolare il volume di acqua da aggiungere a 700 mL di tale soluzione per ottenere una concentrazione 0.35 M
A) 1,1 L
B) 2,2 L
C) 3,3 L
D) 4,4 L
- 10 mL di una soluzione 0.1 M di HCl vengono aggiunti a 20 mL di una soluzione 0.2 M di HCl, qual è la concentrazione molare finale in HCl?
A) 0,203 M
B) 0,010 M
C) 0,10 M
D) 0,167 M
- Calcolare la quantità in grammi di Cl_2 che occupa un volume di 682 mL alla temperatura di 38.2 °C e alla pressione di 435 torr.
A) 1,183 g
B) 1,083 g
C) 1,343 g
D) 5,00 g
- Calcolare quanto pesano 25 L d'acqua a 757 torr e 300 °C
A) 25 kg
B) 1,27 g
C) 9,54 g
D) 12,4 g
- Un volume di gas impiega 3 s ad effondere da un foro capillare, un identico volume d'aria impiega 2.54 s (MM media = 29 g/mol). Qual è la MM del gas?
A) 4,00 u
B) 44,1 u
C) 28,05 u
D) 39,9 u
- Data la reazione:
$$\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$$
Calcolare quanti grammi di FeSO_4 sono necessari per la riduzione di una quantità di KMnO_4 tale da contenere 0.25 g di Mn.
A) 3.45 g
B) 4.35 g
C) 5.34 g
D) 6.90 g
- Calcolare il potenziale della coppia Zn^{2+}/Zn a 25 °C per una semipila formata da una lamina di zinco immersa in una soluzione $2.5 \cdot 10^{-2}$ M di Zn^{2+} sapendo che $E^\circ = -0.76$ V.
A) - 0.807 V
B) + 0.807 V
C) - 0.078 V
D) + 0.078 V
- In un processo di cromatura la semireazione di riduzione (da bilanciare) è:
$$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Cr} + \text{H}_2\text{O}$$
Determinare per quante ore deve passare una corrente di 10 A per avere la deposizione di 72 g di cromo.
A) 11,1 h
B) 22,2 h
C) 33,3 h
D) 44,4 h
- Determinare la temperatura di congelamento di una soluzione acquosa contenente 4.5 g di NaOH in 200.5 mL di acqua ($d = 0.996$ g/mL) sapendo che una soluzione 0.15 m di glucosio solidifica a -0.279 °C
A) + 2,1 °C
B) - 2,1 °C
C) - 1,2 °C
D) 0 K
- Fornendo 229 J di energia sottoforma di calore a 3 moli di Ar gassoso a pressione costante, la temperatura del campione aumenta di 2.55 K. Si calcoli C_v
A) 21,6 $\text{JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$
B) 29,9 $\text{JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$
C) 0,0821 $\text{JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$
D) 20,11 $\text{JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$

QUESITI

12. Quando una sostanza allo stato liquido si trova a una temperatura inferiore a quella dell'ambiente esterno:

- A) solidifica
- B) mantiene la sua temperatura
- C) evapora cedendo calore all'ambiente
- D) assorbe calore dall'ambiente

13. Quale massa di monossido di carbonio deve essere bruciata per produrre 175 kJ di calore in condizioni standard ($\Delta H = - 283$ kJ/mol)?

- A) 17,3 g
- B) 207 mg
- C) 10,5 kg
- D) 3,21 hg

14. Considera la seguente reazione da bilanciare: $\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{KCl}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ $\Delta H = - 89,3$ kJ
Calcolare ΔH , in kJ, per la produzione di 2,68 g di KCl

- A) + 1,61 kJ
- B) - 6,16 kJ
- C) - 1,61 kJ
- D) + 6,16 kJ

15. Utilizza le seguenti entalpie di reazione

- (1) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HF}(\text{g}) \quad \Delta H = -536$ kJ
- (2) $\text{C}(\text{s}) + 2\text{F}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CF}_4(\text{g}) \quad \Delta H = -679$ kJ
- (3) $2\text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) \quad \Delta H = +52,2$ kJ

per calcolare ΔH della reazione



- A) + 2482,2 kJ
- B) - 2482,2 kJ
- C) + 248,22 kJ
- D) - 248,22 kJ

16. Qual è la configurazione elettronica dello stato fondamentale del cloro?

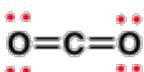
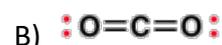
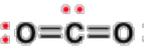
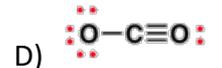
- A) $1s^2 2s^2 2p^5$
- B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
- D) $1s^2 2s^2 2p^8 3s^2 3p^5$

17. Quale dei seguenti legami è il più polare?

- A) C-H
- B) C-O
- C) O-H

D) N-H

18. Qual è la struttura di Lewis corretta per l'anidride carbonica?

- A)  B) 
- C)  D) 

19. Quale dei seguenti composti ha un legame ionico?

- A) H_2O
- B) NH_4Cl
- C) CH_3Cl
- D) CH_3Li

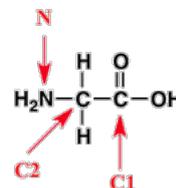
20. Quale delle seguenti molecole non ha un momento dipolare?

- A) CH_2Cl_2
- B) CHCl_3
- C) CH_3Cl
- D) CCl_4

21. Quale delle seguenti molecole contiene un atomo (diverso dall'idrogeno) a cui manca un otetto di elettroni di valenza?

- A) H_3O^+
- B) NH_3
- C) NH_4^+
- D) BH_3

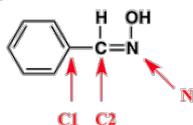
22. Quale insieme di angoli di legame indicati con C1, C2 e N della seguente molecola indica la forma corretta?



- A) C1 109,5°, C2 120°, N 109,5°
- B) C1 109,5°, C2 120°, N 120°
- C) C1 120°, C2 109,5°, N 109,5°
- D) C1 120°, C2 120°, N 120°

QUESITI

23. Quale insieme di stati di ibridazione di C1, C2 e N della seguente molecola è corretto?

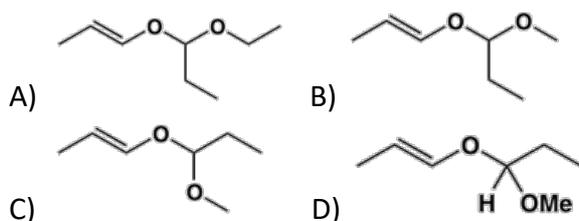


- A) C1 sp^2 , C2 sp^2 , N sp^2
- B) C1 sp^2 , C2 sp^2 , N sp^3
- C) C1 sp^2 , C2 sp^3 , N sp^3
- D) C1 sp^2 , C2 sp^3 , N sp^2

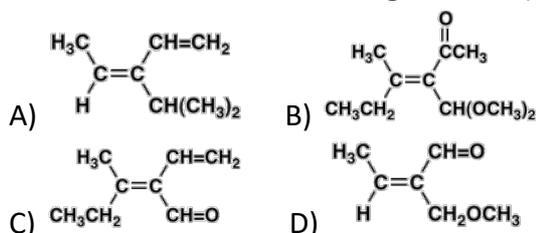
24. Quale molecola contiene un atomo ibridato sp ?

- A) HNO_3
- B) HCN
- C) HNO_2
- D) HCO_2H

25. Quale delle seguenti strutture rappresenta una molecola diversa dalle altre?



26. Quale alchene ha la configurazione (E)?



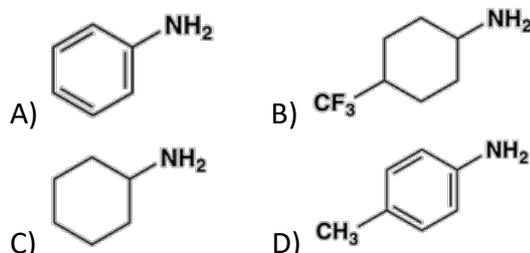
27. Quale delle seguenti affermazioni è sbagliata?

- A) Quando due orbitali si sovrappongono sfasati tra loro, si forma un orbitale molecolare di antilegame
- B) Quando uno dei due atomi collegati da un legame σ ruota attorno all'asse di legame, la sovrapposizione degli orbitali viene persa
- C) Quando due orbitali si sovrappongono in fase tra loro, si forma un orbitale molecolare di legame
- D) Quando uno dei due atomi collegati da un legame π ruota attorno all'asse di legame, la sovrapposizione degli orbitali viene persa

28. Quale composto è meno acido?

- A) $BrCH_2CO_2H$
- B) $ClCH_2CO_2H$
- C) FCH_2CO_2H
- D) ICH_2CO_2H

29. Quale composto è meno basico?

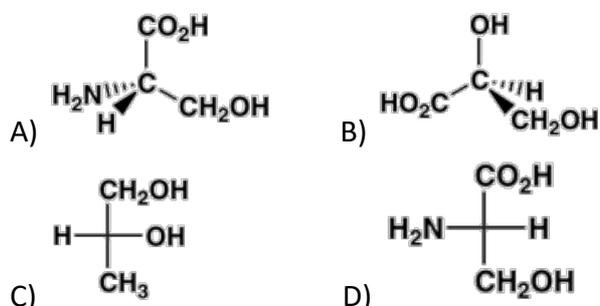


30. indicare l'ordine crescente di acidità dei seguenti alcoli

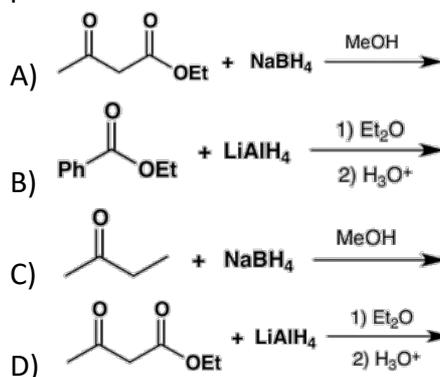


- A) $1 < 2 < 3 < 4$
- B) $1 < 2 < 4 < 3$
- C) $1 < 3 < 2 < 4$
- D) $4 < 3 < 2 < 1$

31. Quale dei seguenti ha la configurazione (R)?

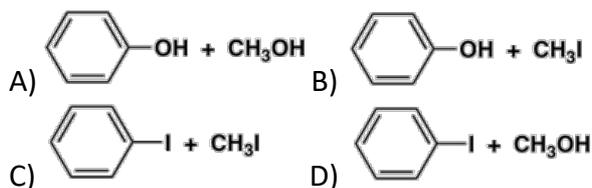


32. Quale delle seguenti reazioni non dà alcun prodotto chirale?



QUESITI

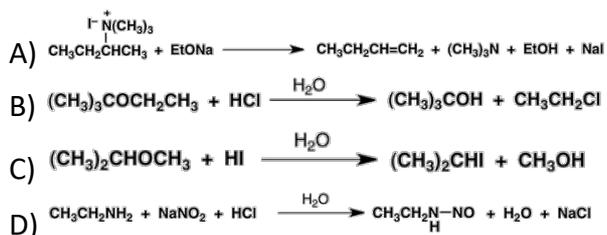
33. Quali sono i prodotti principali ottenuti quando il metilfenil etere (anisolo) reagisce con l'acido iodidrico concentrato?



34. Quale delle seguenti affermazioni riguardanti i composti dello zolfo è falsa?

- A) un tiolato può agire come agente ossidante
- B) un tiolo è generalmente più nucleofilo di un alcol
- C) un tiolo è generalmente più acido di un alcol
- D) un dialchilsolfuro può agire come un nucleofilo

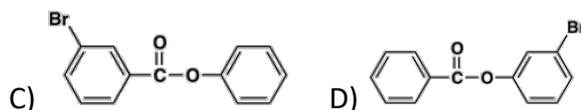
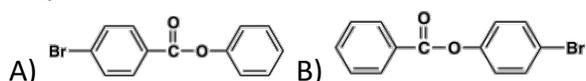
35. Quale delle seguenti equazioni mostra il prodotto finale principale corretto?



36. Quale delle seguenti affermazioni riguardanti la sostituzione elettrofila aromatica è sbagliata?

- A) l'alchilazione del benzene secondo Friedel-Crafts può essere reversibile
- B) l'alchilazione di Friedel-Crafts con cloruro di alchile primario può comportare un riarrangiamento
- C) la solfonazione del toluene è reversibile
- D) l'acilazione del nitrobenzene secondo Friedel-Crafts dà facilmente un prodotto di meta sostituzione

37. Quale sarà il prodotto principale della bromurazione del fenilbenzoato con Br₂/AlBr₃?



38. Trova il pH di una soluzione contenente volumi uguali di NaOH 0,1 M e HCl 0,01 M

- A) 1.04
- B) 2.0
- C) 12.65
- D) 7.0

39. Trova il prodotto di solubilità (K_{ps}) di Ba(OH)₂, se il pH di una soluzione satura di Ba(OH)₂ è 12

- A) 3,3×10⁻⁷
- B) 5,0×10⁻⁶
- C) 5,0×10⁻⁷
- D) 4,0×10⁻⁶

40. Quale delle seguenti soluzioni fungerà da soluzione tampone?

- A) HCl e KCl
- B) HNO₂ e NaNO₂
- C) HNO₃ e NH₄NO₃
- D) NaOH e NaCl

41. Quale non è un tampone acido?

- A) CH₃COOH e CH₃COONa
- B) HClO₄ e NaClO₄
- C) H₂CO₃ e Na₂CO₃
- D) H₃PO₄ e Na₃PO₄

42. La costante di velocità delle reazioni di ordine zero ha unità di misura

- A) mol·L⁻¹·s⁻¹
- B) s⁻¹
- C) L²·mol⁻²·s⁻¹
- D) L·mol⁻¹·s⁻¹

43. Data la reazione 2A + B → A₂B, se la concentrazione di A raddoppia e quella di B viene dimezzata, la velocità della reazione

- A) aumenta di 4 volte
- B) si dimezza
- C) resta invariata
- D) raddoppia

QUESITI

44. La riduzione dello strato di ozono è causata da

- A) Fullereni
- B) Freon
- C) Ferrocene
- D) Polialogeni

45. Trova l'affermazione errata

- A) Il pH dell'acqua potabile deve essere compreso tra 5,5 e 9,5
- B) gli ossidi di carbonio, di zolfo e di azoto sono gli inquinanti atmosferici più diffusi
- C) la concentrazione di ossigeno disciolto inferiore a 5 ppm è ideale per la crescita dei pesci
- D) Il valore di BOD dell'acqua pulita è inferiore a 5 ppm

46. Quale degli ossidi di azoto non è un comune inquinante?

- A) N_2O_5
- B) N_2O
- C) NO
- D) NO_2

47. L'uso regolare di quale dei seguenti fertilizzanti aumenta l'acidità del terreno?

- A) Superfosfato di calce
- B) Nitrato di potassio
- C) Urea
- D) Solfato di ammonio

48. La pioggia acida reagisce con il marmo e il calcare formando

- A) idrossido di calcio
- B) solfato di calcio
- C) carbonato di calcio
- D) nessuna delle precedenti

49. Calcolare il pH di una soluzione tampone ottenuta miscelando 0,3 L di una soluzione $3 \cdot 10^{-2}$ M di NaH_2PO_4 con 0,45 L di una soluzione $1 \cdot 10^{-3}$ M di Na_2HPO_4 , sapendo che la costante di seconda dissociazione dell'acido fosforico vale $K_2 = 6,23 \cdot 10^{-8}$

- A) 5,9
- B) 6,2
- C) 5,6

D) 6,5

50. In un reattore di 1 L a 2000 K vengono introdotti 57,2 g di CO_2 e 2,6 g di H_2 . Si stabilisce il seguente equilibrio



Sapendo che a 2000 K la $K_c = 4,40$, calcolare le concentrazioni di equilibrio

- A) 0,42 e 0,66 M
- B) 0,22 e 0,88 M
- C) 0,21 e 0,44 M
- D) 0,42 e 0,88 M



Istituto di Istruzione Secondaria Superiore **"Luigi DELL'ERBA"**



Istituto Tecnico Tecnologico - Liceo Scientifico
Articolazioni: Chimica e Materiali - Biotecnologie Ambientali - Biotecnologie Sanitarie Informatica

Codice fiscale: 93500960724 - Codice IPA: UFT5CL

PEO: BAIS07900L@ISTRUZIONE.IT - PEC: BAIS07900L@PEC.ISTRUZIONE.IT - Sito web: www.luigidellerba.edu.it

Sede staccata: Viale Dante, 26

Via della Resistenza, 40 - 70013 Castellana Grotte (BA) - 0804965144 - 0804967614

Spazio per calcoli e appunti



Istituto di Istruzione Secondaria Superiore **"Luigi DELL'ERBA"**



Istituto Tecnico Tecnologico - Liceo Scientifico
Articolazioni: Chimica e Materiali - Biotecnologie Ambientali - Biotecnologie Sanitarie Informatica

Codice fiscale: 93500960724 - Codice IPA: UFT5CL

PEO: BAIS07900L@ISTRUZIONE.IT - PEC: BAIS07900L@PEC.ISTRUZIONE.IT - Sito web: www.luigidellerba.edu.it

Sede staccata: Viale Dante, 26

Via della Resistenza, 40 - 70013 Castellana Grotte (BA) - 0804965144 - 0804967614

Spazio per calcoli e appunti



Istituto di Istruzione Secondaria Superiore **"Luigi DELL'ERBA"**



Istituto Tecnico Tecnologico - Liceo Scientifico
Articolazioni: Chimica e Materiali - Biotecnologie Ambientali - Biotecnologie Sanitarie Informatica
Codice fiscale: 93500960724 - Codice IPA: UFT5CL

PEO: BAIS07900L@ISTRUZIONE.IT - PEC: BAIS07900L@PEC.ISTRUZIONE.IT - Sito web: www.luigidellerba.edu.it

Sede staccata: Viale Dante, 26

Via della Resistenza, 40 - 70013 Castellana Grotte (BA) - 0804965144 - 0804967614

Spazio per calcoli e appunti

