



Codice del candidato:

Državni izpitni center



M 2 2 1 4 3 1 1 1 1

SESSIONE PRIMAVERILE

CHIMICA

≡ Prova d'esame 1 ≡

Venerdì, 10 giugno 2022 / 90 minuti

Materiali e sussidi consentiti:

Al candidato sono consentiti l'uso di penna stilografica o a sfera, matita HB o B, gomma, temperamatite e calcolatrice.

Al candidato viene consegnato un foglio per le risposte.

Nella prova è inserito un allegato staccabile contenente il sistema periodico.

MATURITÀ GENERALE

INDICAZIONI PER I CANDIDATI

Leggete con attenzione le seguenti indicazioni.

Non aprite la prova d'esame e non iniziate a svolgerla prima del via dell'insegnante preposto.

Incollate o scrivete il vostro numero di codice negli spazi appositi su questa pagina in alto a destra e sul foglio per le risposte.

La prova d'esame si compone di 35 quesiti a scelta multipla. È prevista l'assegnazione di 1 punto per ciascuna risposta esatta. Nei calcoli fate uso delle masse atomiche relative degli elementi indicate nel sistema periodico in allegato.

Scrivete le vostre risposte **all'interno della prova** cercando con la penna stilografica o la penna a sfera la soluzione da voi scelta; ricordate che tutti i quesiti hanno soltanto **una** soluzione esatta. Compilate anche il **foglio per le risposte**. Ai quesiti per i quali saranno state scelte più risposte o nei casi di correzioni non comprensibili verranno assegnati 0 punti.

Abbiate fiducia in voi stessi e nelle vostre capacità. Vi auguriamo buon lavoro.

La prova si compone di 16 pagine, di cui 3 vuote.

SISTEMA PERIODICO DEGLI ELEMENTI

VIII
18

	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																		
	1 H 1,008																																			
2	3 Li 6,941		4 Be 9,012										5 B 10,81		6 C 12,01		7 N 14,01		8 O 16,00		9 F 19,00		10 Ne 20,18													
3	11 Na 22,99		12 Mg 24,31										13 Al 26,98		14 Si 28,09		15 P 30,97		16 S 32,06		17 Cl 35,45		18 Ar 39,95													
4	19 K 39,10		20 Ca 40,08		21 Sc 44,96		22 Ti 47,87		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 65,38		31 Ga 69,72		32 Ge 72,63		33 As 74,92		34 Se 78,96		35 Br 79,90		36 Kr 83,80	
5	37 Rb 85,47		38 Sr 87,62		39 Y 88,91		40 Zr 91,22		41 Nb 92,91		42 Mo 95,96		43 Tc (98)		44 Ru 101,1		45 Rh 102,9		46 Pd 106,4		47 Ag 107,9		48 Cd 112,4		49 In 114,8		50 Sn 118,7		51 Sb 121,8		52 Te 127,6		53 I 126,9		54 Xe 131,3	
6	55 Cs 132,9		56 Ba 137,3		57 La 138,9		58 Hf 178,5		59 Ta 180,9		60 W 183,8		61 Re 186,2		62 Os 190,2		63 Ir 192,2		64 Pt 195,1		65 Au 197,0		66 Hg 200,6		67 Tl 204,4		68 Pb 207,2		69 Bi 209,0		70 Po (209)		71 Rn (222)			
7	87 Fr (223)		88 Ra (226)		89 Ac (227)		90 Rf (265)		91 Db (268)		92 Sg (271)		93 Bh (270)		94 Hs (270)		95 Mt (276)		96 Ds (281)		97 Rg (282)		98 Cn (285)		99 Nh (284)		100 Fl (289)		101 Mc (290)		102 Lv (293)		103 Ts (294)		104 Og (294)	

Lantanidi	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	
	Attinidi	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)

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
 $R = 8,31 \text{ kPa L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
 $F = 96500 \text{ A s mol}^{-1}$





Pagina vuota



1. Pesiamo in un becher 1,7 g di un miscuglio di cloruro di calcio e carbonato di calcio. Aggiungiamo 100 mL di acqua distillata, mescoliamo bene e filtriamo il miscuglio in una capsula di evaporazione di massa pari a 106,3 g. Al termine della filtrazione, facciamo evaporare l'acqua e pesiamo la capsula di evaporazione contenente il residuo solido. La massa misurata è pari a 107,2 g. Calcolate la frazione di massa del carbonato di calcio nel miscuglio.
 - A 0,025
 - B 0,47
 - C 0,63
 - D 0,95
2. Scegliete l'affermazione corretta.
 - A Lo ione sodio contiene lo stesso numero di protoni ed elettroni.
 - B Le particelle Al^{3+} e N^{3-} hanno lo stesso numero di elettroni.
 - C L'isotopo di cloro più comune ha un numero di massa pari a 35,5.
 - D Il catione di un elemento ha un numero maggiore di protoni rispetto al suo atomo.
3. L'atomo di un certo elemento ha la seguente configurazione elettronica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$. Scegliete l'affermazione corretta.
 - A Nello stato elementare, l'atomo dell'elemento non ha elettroni spaiati.
 - B Lo ione dell'elemento ha lo stesso numero di elettroni dell'atomo di neon.
 - C Nell'atomo dell'elemento, gli elettroni sono distribuiti in cinque orbitali.
 - D Tutti gli elettroni contenuti nell'orbitale $3p$ dell'atomo presentano la stessa energia.
4. Scegliete l'affermazione corretta riguardante l'energia di ionizzazione.
 - A L'energia di prima ionizzazione del sodio è superiore rispetto all'energia di prima ionizzazione del potassio.
 - B Nel caso degli elementi appartenenti al secondo gruppo del sistema periodico, l'energia di seconda ionizzazione è inferiore rispetto all'energia di prima ionizzazione.
 - C L'energia di ionizzazione è definita come l'energia liberata durante la formazione del catione a partire da un atomo.
 - D Tutti gli elementi appartenenti al primo gruppo del sistema periodico presentano la medesima energia di prima ionizzazione.
5. Quale dei seguenti composti presenta solo legami covalenti?
 - A Cloruro di pentaacquotiocianato ferro (III).
 - B Verderame.
 - C Etanoato di ammonio.
 - D Cloruro di etanoile.



6. Quale delle seguenti molecole presenta una forma planare?
- A Tricloruro di fosforo.
 - B Triclorometano.
 - C Tricloruro di boro.
 - D Clorocicloesano.
7. Quale affermazione sui legami idrogeno è corretta?
- A Il legame idrogeno si forma tra le molecole di tutti i composti organici contenenti idrogeno.
 - B A causa della presenza dei legami idrogeno, in condizioni ambientali l'etanolo si trova allo stato di aggregazione liquido.
 - C Durante lo scioglimento di un sale in acqua, tra le particelle del solvente e del soluto si formano dei legami idrogeno.
 - D Per rompere i legami idrogeno presenti tra le molecole dell'acqua, è necessaria un'energia maggiore rispetto a quella necessaria per la rottura dei legami tra gli atomi di idrogeno e quelli di ossigeno nelle molecole dell'acqua.
8. Quali dei seguenti cristalli ha il punto di fusione più basso?
- A Bromuro di litio.
 - B Ferro.
 - C Grafite.
 - D Fruttosio.
9. Quante molecole di acqua sono contenute in 29,6 g di composto dalla formula $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$?
- A 6
 - B $6,69 \cdot 10^{22}$
 - C $4,01 \cdot 10^{23}$
 - D $6,02 \cdot 10^{23}$
10. Dalla riduzione completa dell'ossido di ferro (III) con il monossido di carbonio, si formano ferro e diossido di carbonio. Dalla reazione si formano 5,00 g di ferro. Quanti grammi di ossido di ferro (III) hanno reagito?
- A 4,77 g
 - B 7,15 g
 - C 28,59 g
 - D 42,89 g



11. Quale equazione di una reazione chimica corrisponde all'entalpia standard di formazione del cloruro di idrogeno?
- $$\Delta H_f^\circ(\text{HCl(g)}) = -92 \text{ kJ mol}^{-1}$$
- A $2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
B $\text{HCl(aq)} \rightarrow \frac{1}{2}\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{g})$
C $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl(g)}$
D $\frac{1}{2}\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HCl(g)}$
12. Ad una temperatura di 20 °C, la frazione di massa del $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$ in una soluzione satura è pari a 0,0847. Qual è la minima massa di acqua necessaria a sciogliere 5,00 g di tale composto alla suddetta temperatura?
- A 0,400 g
B 54,0 g
C 59,0 g
D 155 g
13. Quale affermazione sulla velocità di reazione chimica **non** è corretta?
- A Il cambiamento della temperatura influisce sulla velocità di reazione chimica.
B Maggiori sono le dimensioni delle particelle dei reagenti solidi, maggiore è la velocità di reazione chimica.
C Il catalizzatore aumenta la velocità di reazione chimica.
D A concentrazioni maggiori di reagenti, si ha un maggior numero di urti efficaci tra le particelle.
14. Per la reazione in equilibrio $2\text{NO(g)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$, alla temperatura di 500 K, il valore della costante di equilibrio è pari a $6,45 \cdot 10^5$. Calcolate la massa di ossigeno all'equilibrio, se le concentrazioni all'equilibrio di NO e NO_2 sono uguali mentre il volume del recipiente è di 15,0 L.
- A $2,48 \cdot 10^{-5}$ g
B $4,96 \cdot 10^{-5}$ g
C $9,92 \cdot 10^{-5}$ g
D $7,44 \cdot 10^{-4}$ g
15. Per la reazione $\text{CO(g)} + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O(g)}$ ΔH_f° è < 0. Quale affermazione è corretta?
- A A una temperatura maggiore, l'equilibrio si sposta a destra.
B Il catalizzatore sposta l'equilibrio nella direzione dei prodotti.
C Non possiamo influire sull'equilibrio modificando la pressione.
D Allontanando l'acqua dal sistema, l'equilibrio si sposta a destra.



16. Quale soluzione conduce meglio la corrente elettrica?
- A Soluzione 0,10 M di CaCl_2
 - B Soluzione 0,10 M di HNO_3
 - C Soluzione 0,10 M di glucosio
 - D Soluzione 0,10 M di HCOOH
17. Titoliamo 10 mL di una soluzione 0,020 M di idrossido di sodio con una soluzione 0,020 M di acido cloridrico. Scegliete l'affermazione corretta.
- A Al punto di equivalenza la base è neutralizzata, quindi la concentrazione di ioni idrossido è inferiore rispetto alla concentrazione di ioni ossonio.
 - B Il pH della soluzione decresce linearmente.
 - C Al punto di equivalenza la concentrazione del cloruro di sodio è di 0,020 M.
 - D Prima dell'inizio della titolazione, il valore del pH è 12,3.
18. Nella soluzione di quale delle seguenti sostanze si ha la concentrazione maggiore di ioni ossonio?
- A 0,1 M $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$
 - B 0,1 M $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$
 - C 0,1 M $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
 - D 0,1 M $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
19. Quale equazione di reazione è bilanciata correttamente?
- A $\text{MnO}_4^- + \text{SO}_3^{2-} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{MnO}_4^{2-} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
 - B $\text{MnO}_4^- + 2\text{SO}_3^{2-} + 4\text{OH}^- \rightarrow \text{MnO}_4^{2-} + 2\text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
 - C $\text{MnO}_4^- + \text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$
 - D $\text{MnO}_4^- + 5\text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 5\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$



20. Sono dati di seguito i potenziali standard degli elettrodi di alcune semicelle:

$$E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,66 \text{ V} \quad E^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,23 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V} \quad E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$$

Quale affermazione è corretta?

- A La cella galvanica, formata dalle semicelle di nichel e argento, produce una tensione superiore alla cella galvanica formata dalle semicelle di alluminio e nichel.
- B Nella cella galvanica, formata dalle semicelle di nichel e rame, gli elettroni passano dall'elettrodo di nichel a quello di rame.
- C In tutte e tre le celle galvaniche che si possono formare con la semicella di argento, l'elettrodo che si dissolverà è quello di argento.
- D Per calcolare la tensione della cella galvanica, bisogna moltiplicare i potenziali standard degli elettrodi di entrambe le semicelle per il numero di elettroni accettati ovvero ceduti.

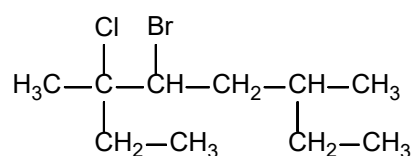
21. Quale affermazione sul composto di coordinazione $[\text{RhCl}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_2$ è corretta?

- A Il numero di ossidazione del rodio è +1.
- B Allo ione centrale sono legati solo leganti anionici.
- C Il numero di coordinazione dello ione centrale è 5.
- D La carica dello ione di coordinazione è 2+.

22. Quale affermazione riguardante il silicio e i suoi composti è corretta?

- A Il silicio conduce meglio la corrente elettrica rispetto al rame, ed è per questo motivo che viene utilizzato nella produzione delle celle solari.
- B In natura il silicio è presente in forma di molecole SiO_2 .
- C Il vetro è una sostanza amorfa, ottenuta dal miscuglio fuso di SiO_2 , Na_2CO_3 e CaCO_3 .
- D I silicati vengono utilizzati per la produzione di fertilizzanti artificiali.

23. Di seguito è rappresentata la formula di struttura di un alogenoalcano. Indicatene il nome corretto secondo la nomenclatura IUPAC.



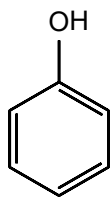
- A 3-bromo-2-cloro-2,6-dietilesano
- B 2,5-dietil-4-bromo-5-cloroesano
- C 2-cloro-2-etil-3-bromo-5-metileptano
- D 4-bromo-3-cloro-3,6-dimetilottano



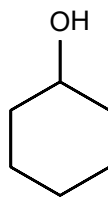
24. Quali particelle si formano a seguito della rottura eterolitica dei legami nella molecola di cloroetano?
- A CH_3CH_2^+ e Cl^-
 - B CH_3CH_2^+ e Cl^-
 - C CH_3CH_2^- e Cl^+
 - D CH_3^+ e CH_2Cl
25. Quale delle seguenti reazioni rappresenta la combustione completa dell'ottano?
- A $\text{C}_8\text{H}_{18} + 8\text{O}_2 \rightarrow 8\text{CO}_2 + 9\text{H}_2$
 - B $2\text{C}_8\text{H}_{18} + 17\text{O}_2 \rightarrow 16\text{C}_2 + 18\text{H}_2\text{O}$
 - C $2\text{C}_8\text{H}_{18} + 25\text{O}_2 \rightarrow 16\text{CO}_2 + 18\text{H}_2\text{O}$
 - D $2\text{C}_8\text{H}_{18} + 9\text{O}_2 \rightarrow 16\text{CO}_2 + 18\text{H}_2\text{O}$
26. In quale delle seguenti reazioni chimiche si forma il nitrobenzene?
- A Riscaldiamo il benzene con il diossido di azoto in ambiente fortemente basico.
 - B Riscaldiamo il metilbenzene con l'ammoniaca.
 - C Riscaldiamo il benzene con l'acido nitrico e l'acido solforico concentrati.
 - D Riduciamo l'acido benzoico con LiAlH_4 .
27. Quale affermazione vale per i composti organici alogenati?
- A Gli alogenoalcani hanno una densità maggiore rispetto agli alcani aventi lo stesso numero di atomi di carbonio.
 - B Il fluoroetano forma legami idrogeno, il che fa sì che il suo punto di ebollizione sia più alto di quello del cloroetano.
 - C Gli alogenoalcani sono ben solubili in acqua.
 - D Non essendo velenoso, il cloroformio viene usato spesso come anestetico.
28. Quali composti organici si mescolano con l'acqua in tutte le proporzioni?
- A CH_3OCH_3 , $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$, $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
 - B CH_3CHO , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$
 - C CH_3COOH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
 - D HCOOCH_3 , $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$, $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$



29. Di seguito sono rappresentati due composti organici contenenti ossigeno. Quale affermazione è corretta?

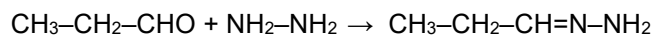


X



Y

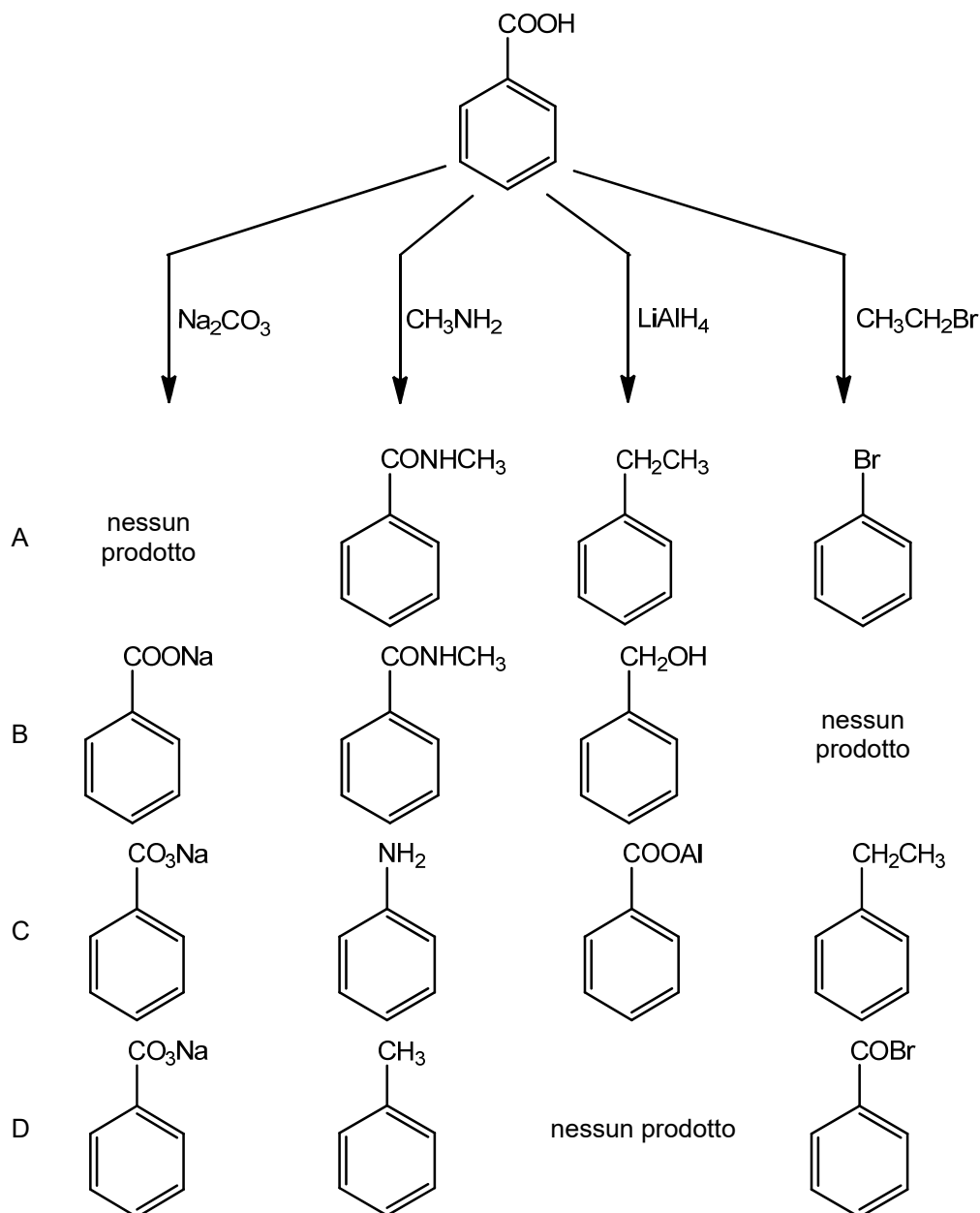
- A Entrambi i composti fanno parte degli alcoli.
B La soluzione del composto X colora di rosso la cartina al tornasole blu, mentre la soluzione del composto Y non lo fa.
C Entrambi i composti si ossidano ad acido carbossilico con il $K_2Cr_2O_7$ in ambiente acido.
D Avendo lo stesso gruppo funzionale, i due composti hanno le medesime proprietà chimiche.
30. Definite il tipo di reazione organica.



- A Addizione elettrofila seguita da un'eliminazione.
B Sostituzione nucleofila seguita da un'eliminazione.
C Sostituzione radicalica seguita da un'eliminazione.
D Addizione nucleofila seguita da un'eliminazione.

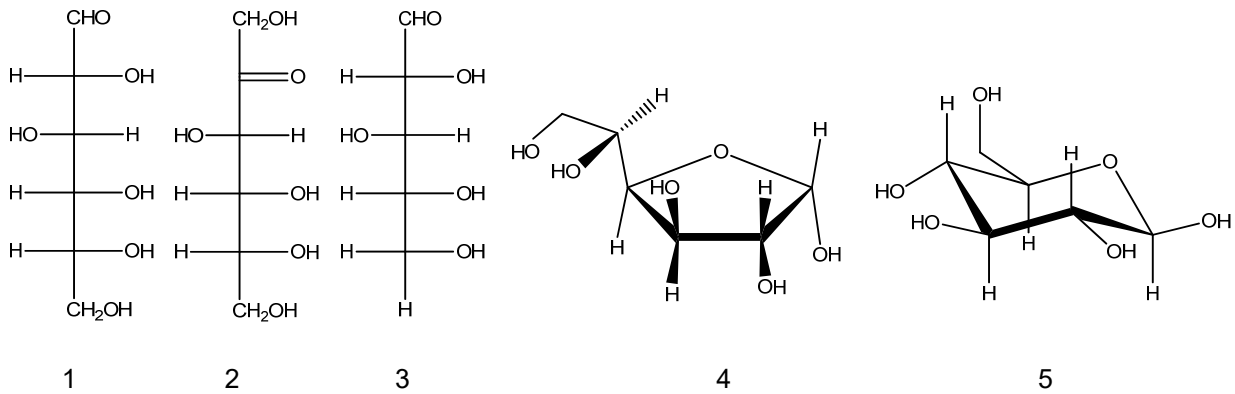


31. Indicate la combinazione corretta dei prodotti che possono essere ottenuti dalle seguenti reazioni tra l'acido benzoico e i vari reagenti scelti.





32. Quale affermazione è corretta per i seguenti monosaccaridi?



- A Tutti i monosaccaridi sono esosi.
- B I monosaccaridi 4 e 5 sono rappresentati in forma ciclica, il monosaccaride 4 in forma piranosica mentre il monosaccaride 5 in forma furanosica.
- C I monosaccaridi 1 e 2 sono aldosesi.
- D Il composto 2 è il D-fruttosio.
33. Nella tabella sottostante sono indicate le composizioni in acidi grassi saturi, monoinsaturi e polinsaturi di alcuni grassi. In base ai dati forniti, determinate quale affermazione è corretta.

Grasso	Composizione in acidi grassi (%)		
	Saturi	Monoinsaturi	Polinsaturi
X	66	30	4
Y	11	20	69
Q	20	55	25
W	52	44	4

- A In condizioni ambientali, i grassi X, Q e W si trovano allo stato di aggregazione solido.
- B A temperatura ambiente, i grassi Y e Q si trovano allo stato di aggregazione liquido.
- C I grassi Y e Q fanno parte degli strutti.
- D A temperatura ambiente, tutti i grassi indicati si trovano allo stato di aggregazione solido.



34. Quanti tripeptidi possiamo ottenere a partire da tre amminoacidi differenti, se in ognuno dei tripeptidi sono presenti tutti e tre gli amminoacidi?
- A 3
 - B 4
 - C 6
 - D 8
35. Il polimero di addizione ABS (acrilonitrile butadiene stirene) è composto da tre monomeri. Esso viene utilizzato per produrre contenitori, tasti delle tastiere, mattoncini lego, per le stampe 3D e altro. In quale caso sono indicati tutti e tre i monomeri che compongono il suddetto polimero?
- A $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{NH}_2$, $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$, $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$
 - B $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CN}$, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$, $\text{C}_6\text{H}_5-\text{OH}$
 - C $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$, $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$, $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{CH}_2$
 - D $\text{HOOC}-\text{COOH}$, $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$, $\text{HOOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$



Pagina vuota



Pagina vuota