

Giochi della Chimica 2026

Fase nazionale – Classe C

1. Durante una titolazione acido forte–base forte, uno studente non avvina la buretta con la soluzione titolante (NaOH) ma la risciacqua solo con acqua distillata prima di riempirla. Indicare l'effetto sul volume di NaOH misurato al punto equivalente rispetto al volume che si sarebbe misurato avvinando la buretta.
- A) il volume di viraggio è più basso
 B) il volume di viraggio è più alto
 C) non si ha nessun effetto significativo
 D) l'effetto dipende dalla concentrazione dell'acido
2. Qual è il numero di ossidazione del carbonio nella molecola di acido formico?
- A) +3
 B) +2
 C) -3
 D) -2
3. Qual è il pH di una soluzione 10^{-7} mol/L di KOH?
- A) 13,0
 B) 6,8
 C) 7,2
 D) 7,0
4. Individuare l'affermazione corretta relativa alla seguente reazione:
- $$\text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{NO}_{(g)} \quad (\Delta H^\circ \approx +180 \text{ kJ/mol})$$
- A) la K_{eq} ha un valore molto grande
 B) la K_p è numericamente diversa dalla K_c
 C) non si possono fare previsioni su come varia la K_{eq} con la temperatura
 D) anche variando la T, il processo non potrà mai avere una costante di equilibrio maggiore di uno
5. L'idrogeno molecolare agisce normalmente da riducente ma in alcuni casi può agire da ossidante. Indicare con quale dei seguenti metalli può comportarsi da ossidante.
- A) Fe
 B) Pd
 C) Na
 D) Ag
6. Valutare quale delle seguenti affermazioni è, in ordine, vera (V) o falsa (F):
- i) il catalizzatore è coinvolto nel processo catalitico
 ii) il catalizzatore aumenta la quantità di prodotti presenti all'equilibrio
 iii) il catalizzatore diminuisce l'energia di attivazione di una reazione
- A) F, V, F
 B) V, V, V
 C) V, F, V
 D) F, F, V
7. Una reazione è all'equilibrio quando:
- A) $\Delta H_r = \Delta S_r$
 B) $\Delta S_r = 0$
 C) $\Delta G_r = 0$
 D) $\Delta H_r = 0$
8. Conoscendo il ΔH delle seguenti reazioni di combustione, in fase gassosa:
- $$2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -484 \text{ kJ}$$
- $$2 \text{C}_2\text{H}_6 + 7 \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -2858 \text{ kJ}$$
- $$\text{C}_2\text{H}_4 + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -1323 \text{ kJ}$$
- indicare il ΔH della seguente reazione:
- $$\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$$
- A) +136 kJ
 B) +272 kJ
 C) -136 kJ
 D) -272 kJ
9. Mettere in ordine di energia reticolare crescente i seguenti composti ionici supponendo che abbiano tutti lo stesso tipo di reticolo cristallino.
- A) NaBr < KI < NaCl < LiCl < LiF
 B) KI < NaBr < NaCl < LiCl < LiF
 C) NaCl < NaBr < LiF < LiCl < KI
 D) NaCl < LiCl < KI < NaBr < LiF
10. Una reazione chimica ha $\Delta H^\circ = -20,0 \text{ kJ/mol}$ e $\Delta S^\circ = +50,0 \text{ J/mol}$. Considerate le seguenti affermazioni sulla reazione, in condizioni standard:
- (i) la reazione è esotermica,
 (ii) la reazione è accompagnata da una diminuzione del disordine nel sistema,
 (iii) la reazione avviene in maniera spontanea.
- Dire, nell'ordine, quali sono vere (V) e quali false (F).
- A) V, V, F
 B) F, V, F
 C) F, F, V
 D) V, F, V
11. Indicare l'affermazione ERRATA.
- A) la reazione dello ione H^- in acqua è una reazione sia acido-base, sia redox
 B) l'idruro di boro reagisce con l'acqua formando idrogeno e acido borico
 C) Li e Be sono caratterizzati da un'elettronegatività molto minore di quella di H, e i relativi idruri non liberano in soluzione ioni H^+ bensì ioni H^- , più accentuato nel caso di Li che di Be
 D) gli idruri dei metalli alcalini sono covalenti

12. Indicare, tra le seguenti specie, quelle con geometria planare: IF_4^- , HPO_4^{2-} , SO_4^{2-} , BF_3

- A) IF_4^- ; HPO_4^{2-}
 B) SO_4^{2-} ; BF_3
 C) IF_4^- ; BF_3
 D) HPO_4^{2-} ; SO_4^{2-}

13. Disporre in ordine di forza acida i seguenti ossiacidi degli alogeni.

- A) $\text{HOCl} > \text{HOBr} > \text{HOI}$
 B) $\text{HOBr} > \text{HOI} > \text{HOCl}$
 C) $\text{HOBr} > \text{HOCl} > \text{HOI}$
 D) $\text{HOI} > \text{HOCl} > \text{HOBr}$

14. La densità di CsI è $4,511 \text{ g cm}^{-3}$. Calcolare la distanza di legame ionico, sapendo che la cella elementare ha una struttura cubica a corpo centrato.

- A) $2,500 \cdot 10^{-7} \text{ cm}$
 B) $3,957 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$
 C) $2,103 \cdot 10^{-5} \text{ cm}$
 D) $5,5 \cdot 10^{-4} \text{ cm}$

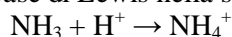
15. A $123 \text{ }^\circ\text{C}$ il PCl_5 si decompone per formare PCl_3 e Cl_2 , con $K_c = 0,022$. In un recipiente chiuso sono inizialmente presenti solo PCl_5 e Cl_2 entrambi alla concentrazione di $1,0 \text{ mol/L}$. Indicare le concentrazioni di PCl_5 , PCl_3 e Cl_2 che si trovano nel recipiente scaldato a $123 \text{ }^\circ\text{C}$, all'equilibrio.

- A) $1,113 \text{ mol/L}$, $0,993 \text{ mol/L}$, $0,993 \text{ mol/L}$
 B) $0,979 \text{ mol/L}$, $0,021 \text{ mol/L}$, $1,021 \text{ mol/L}$
 C) $0,71 \text{ mol/L}$, $0,29 \text{ mol/L}$, $1,29 \text{ mol/L}$
 D) $0,065 \text{ mol/L}$, $0,3 \text{ mol/L}$, $1,13 \text{ mol/L}$

16. Una soluzione di HCl (circa $0,1 \text{ mol/L}$) viene standardizzata con una soluzione a titolo noto di Na_2CO_3 (standard primario). Qual è la reazione di standardizzazione corretta?

- A) $2 \text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 B) $\text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NaCl}$
 C) $2 \text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{CO}_3$
 D) $4 \text{HCl} + 2 \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 4 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

17. Indicare la base di Lewis nella seguente reazione:

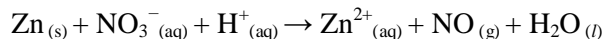


- A) NH_3
 B) H^+
 C) NH_4^+
 D) nessuna delle altre risposte

18. Una soluzione ha un'assorbanza $A = 0,80$ in una cuvetta da $\ell = 1,0 \text{ cm}$. Sapendo che il coefficiente di estinzione molare ϵ vale $400 \text{ L mol}^{-1}\text{cm}^{-1}$, calcolare la concentrazione c della soluzione

- A) $1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$
 B) $2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$
 C) $2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$
 D) $4,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

19. Dopo avere bilanciato la seguente reazione in ambiente acido:



indicare la sequenza dei coefficienti stechiometrici della reazione.

- A) 2, 3, 8, 2, 3, 4
 B) 3, 2, 4, 3, 2, 4
 C) 3, 2, 8, 3, 2, 4
 D) 2, 3, 3, 2, 2, 3

20. Una soluzione $0,045 \text{ mol/L}$ di un acido debole HA è dissociata al $3,7\%$. Calcolare il valore della costante di dissociazione dell'acido e il pH della soluzione.

- A) $K_a = 6,3 \cdot 10^{-3}$; $\text{pH} = 3,52$
 B) $K_a = 3,6 \cdot 10^{-4}$; $\text{pH} = 4,55$
 C) $K_a = 5,3 \cdot 10^{-3}$; $\text{pH} = 2,70$
 D) $K_a = 6,4 \cdot 10^{-5}$; $\text{pH} = 2,78$

21. Il mescolamento di due gas, tra loro inerti, porta sempre alla formazione di:

- A) una soluzione solo se i gas hanno molecola monoatomica
 B) un composto gassoso
 C) una soluzione
 D) una miscela eterogenea

22. Quando si riscalda un gas in un recipiente chiuso e dalle pareti rigide si verifica sempre:

- A) un aumento del numero di molecole
 B) una diminuzione di volume
 C) una diminuzione dell'energia cinetica
 D) un aumento di pressione

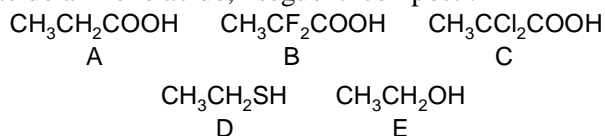
23. Una reazione chimica non catalizzata che a 300 K ha una costante cinetica $k = 1,25 \cdot 10^{-2} \text{ M s}^{-1}$ presenta un ordine di reazione:

- A) 0
 B) 1
 C) 2
 D) 3

24. Quale reazione NON è tipica degli alcheni?

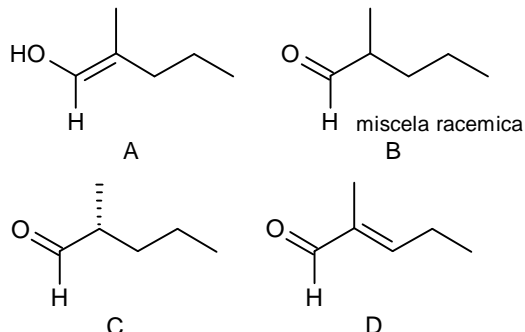
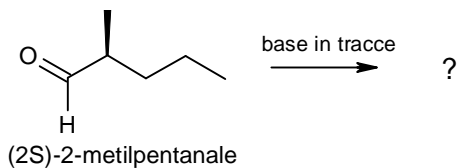
- A) addizione di alogeni
 B) formazione di aloidrine
 C) ozonolisi
 D) eliminazione di H_2O

25. Mettere in ordine di acidità decrescente, dal più acido al meno acido, i seguenti composti:

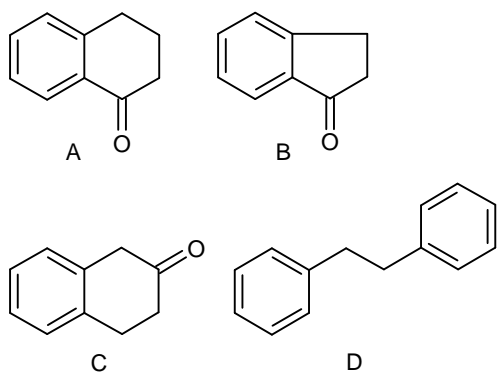
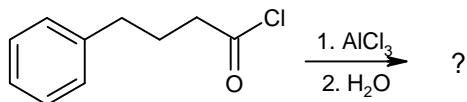


- A) B, C, A, E, D
 B) C, A, D, E, B
 C) A, B, C, E, D
 D) B, C, A, D, E

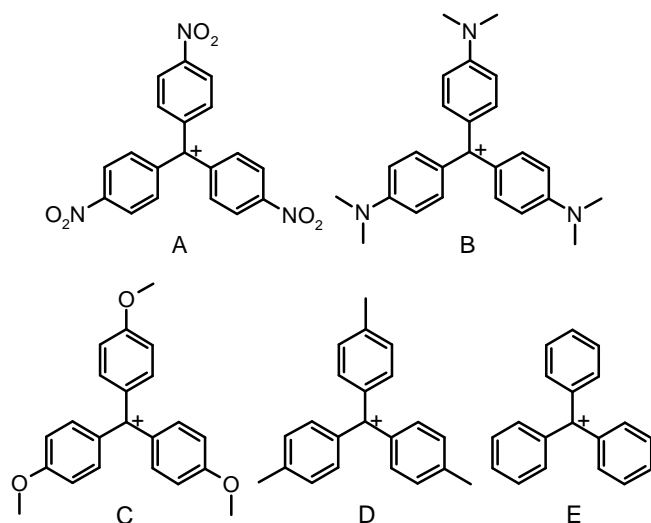
26. Indicare il prodotto principale della seguente reazione.



27. Qual è il prodotto principale della seguente reazione?

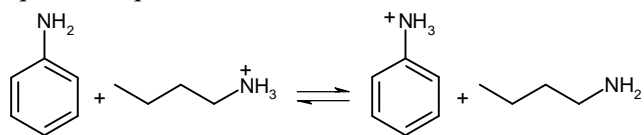


28. Disporre in ordine di stabilità crescente i seguenti carbocationi derivati del trifenilmetano.



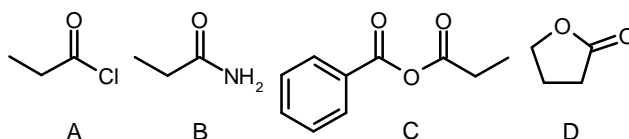
- A) A, D, E, C, B
 B) A, E, D, B, C
 C) A, E, D, C, B
 D) A, E, C, B, D

29. I valori di pK_a degli acidi coniugati di anilina e butilammina sono 4,6 e 10,6. Considerando il seguente equilibrio, quale affermazione NON è corretta?



- A) l'equilibrio è spostato verso destra
 B) l'equilibrio è spostato verso sinistra
 C) il rapporto tra ioni anilinio e butilammonio è $1:10^6$
 D) la butilammina è una base più forte dell'anilina

30. Disporre i seguenti composti in ordine di reattività decrescente nei confronti dell'idrolisi.



- A) A, D, C, B
 B) A, C, D, B
 C) C, A, D, B
 D) D, A, B, C

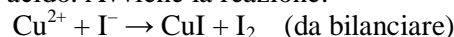
31. Si vuole determinare la molarità di NaOH e di Na_2CO_3 in una soluzione mediante una titolazione acido-base. Una prima aliquota di 25,0 mL della soluzione è titolata con 40,0 mL di HCl 0,100 mol/L usando come indicatore fenoltaleina. Una seconda aliquota di 50,0 mL della soluzione è titolata con 40,0 mL di HCl 0,300 mol/L usando come indicatore metilarancio. Indicare le due concentrazioni.

- A) $[NaOH] = 8,0 \cdot 10^{-2} M$; $[Na_2CO_3] = 4,0 \cdot 10^{-2} M$
 B) $[NaOH] = 8,0 \cdot 10^{-2} M$; $[Na_2CO_3] = 8,0 \cdot 10^{-2} M$
 C) $[NaOH] = 4,0 \cdot 10^{-2} M$; $[Na_2CO_3] = 8,0 \cdot 10^{-2} M$
 D) $[NaOH] = 4,0 \cdot 10^{-2} M$; $[Na_2CO_3] = 4,0 \cdot 10^{-2} M$

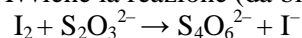
32. Indicare il punto di congelamento dell'acqua contenuta in un bicchiere di 250 cm^3 ($d = 1,00 \text{ g/cm}^3$) se in essa vengono sciolti 7,50 g di saccarosio, sapendo che la K_{cr} di H_2O vale $1,86 \text{ }^\circ\text{C kg mol}^{-1}$.

- A) $-0,230 \text{ }^\circ\text{C}$
 B) $0,340 \text{ }^\circ\text{C}$
 C) $-0,160 \text{ }^\circ\text{C}$
 D) $0,190 \text{ }^\circ\text{C}$

33. Un campione di 50 mL di una soluzione acquosa contenente ioni Cu^{2+} viene trattato con un eccesso di KI in ambiente acido. Avviene la reazione:



Lo iodio prodotto viene titolato con 20,0 mL $Na_2S_2O_3$ 0,100 mol/L. Avviene la reazione (da bilanciare):



Indicare la concentrazione molare di Cu^{2+} .

- A) 0,0200 mol/L
 B) 0,0400 mol/L
 C) 0,0800 mol/L
 D) 0,1000 mol/L

34. Quale sorgente è più adatta per la regione UV dello spettro elettromagnetico?

- A) lampada al tungsteno alogena
B) lampada al deuterio
C) laser al He-Ne
D) lampada al sodio

35. Una soluzione contiene due specie, X e Y.

I coefficienti di estinzione molare a 450 nm sono:

$$\epsilon_X = 12000 \text{ L mol}^{-1} \text{ cm}^{-1} \text{ e } \epsilon_Y = 4000 \text{ L mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}.$$

Il cammino ottico ℓ è 1 cm. Sapendo che $c_X = 2,0 \cdot 10^{-5}$ mol/L e $c_Y = 5,0 \cdot 10^{-5}$ mol/L, calcolare l'assorbanza totale a 450 nm.

- A) 0,24
B) 0,44
C) 0,34
D) 0,14

36. Uno studente esegue per via pHmetrica (a 25 °C) la titolazione di 25,0 mL di una soluzione di un acido forte 0,100 mol/L con una base forte. Calcolando la derivata prima (dpH/dV) si osserva un massimo a 24,8 mL di titolante. Qual è la concentrazione del titolante?

- A) 0,0968 mol/L
B) 0,121 mol/L
C) 0,0801 mol/L
D) 0,101 mol/L

37. La costante di cella in conduttimetria dipende principalmente da:

- A) natura chimica della soluzione analizzata
B) area degli elettrodi e distanza tra di essi
C) concentrazione degli ioni in soluzione
D) frequenza della corrente alternata

38. Qual è la funzione principale della fiamma o del fornello di grafite in AAS?

- A) separare gli elementi presenti nel campione
B) ionizzare completamente l'analita
C) trasformare l'analita in atomi liberi
D) amplificare il segnale ottico

39. Quale fase stazionaria è adatta per l'analisi di anioni in cromatografia a scambio ionico?

- A) resina con gruppi $-\text{SO}_3^-$
B) resina con gruppi $-\text{COO}^-$
C) resina con gruppi $-\text{NH}_3^+$
D) silice modificata apolare

40. E' data la seguente cella elettrochimica:

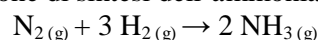
$\text{Pt}/\text{Fe}^{2+} (0,015 \text{ M}), \text{Fe}^{3+} (0,35 \text{ M}) // \text{Ag}^+ (0,25 \text{ M}) / \text{Ag}$ avente $E^\circ = 0,029 \text{ V}$ a 298 K. Indicare il potenziale E di cella a 298 K e la spontaneità della reazione.

- A) +0,09 V (non spontanea)
B) -0,09 V (spontanea)
C) +0,09 V (spontanea)
D) -0,09 V (non spontanea)

41. In un esperimento si scalda all'ebollizione l'acqua (0,5 L) contenuta in un pallone da 1 L, si interrompe il riscaldamento e si tappa il pallone. Immediatamente cessa l'ebollizione dell'acqua. Però portando il pallone, per un istante, sotto un getto d'acqua fredda, l'ebollizione riprende con vivacità per un certo tempo. Questo perché:

- A) il raffreddamento brusco abbassa la temperatura di ebollizione dell'acqua
B) l'acqua fredda fa condensare un po' di vapore, fa diminuire la pressione di questo e l'acqua ricomincia a bollire anche a temperatura più bassa
C) il pallone tappato è un sistema chiuso e pertanto non segue tutte le leggi della fisica
D) il raffreddamento diminuisce il calore latente di evaporazione e l'acqua bolle con maggior facilità

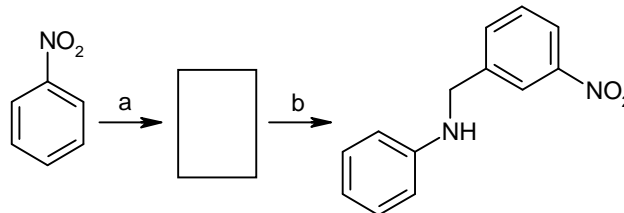
42. La reazione di sintesi dell'ammoniaca



è termodinamicamente spontanea a 298 K ma non a temperature più alte. In questa reazione, a 298 K:

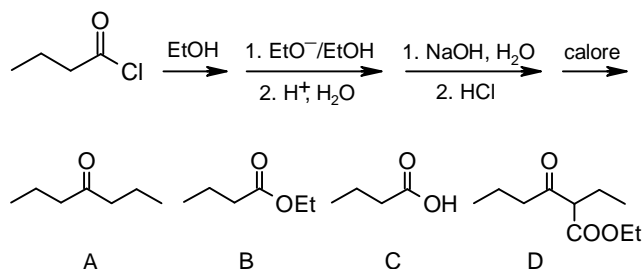
- A) ΔG , ΔH e ΔS sono tutte positive
B) ΔG e ΔH sono positive ma ΔS è negativa
C) ΔG e ΔS sono negative e ΔH è positiva
D) ΔG , ΔH e ΔS sono tutte negative

43. Si consideri la sequenza di reazioni riportata sotto. Indicare quali sono le possibili condizioni (a e b sulle frecce di reazione) tra quelle proposte.

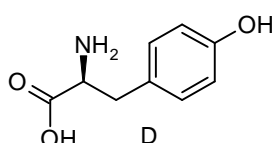
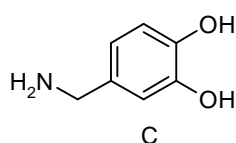
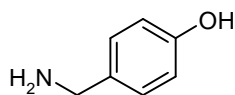
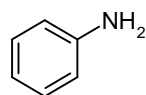
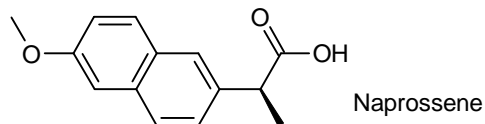


- A) a: $\text{H}_2/\text{Pd/C}$; b: I) 3-nitrobenzaldeide, II) NaBH_4
B) a: CrO_3, H^+ ; b: I) 2-nitrobenzaldeide, II) NaBH_4
C) a: $\text{H}_2/\text{Pd/C}$; b: I) 3-nitrobenzene, II) NaOCH_3
D) a: $\text{H}^+/\text{Pd/C}$; b: I) 3-nitrobenzene, II) H^+

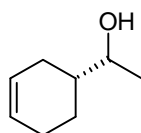
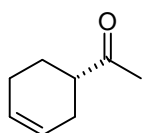
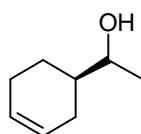
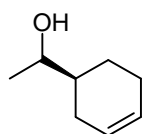
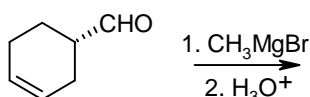
44. Individuare il prodotto che si ottiene al termine della seguente sequenza di reazioni.



45. L'enantiomero S del naprossene inibisce gli enzimi COX-1 e COX-2, mentre l'enantiomero R ha un'elevata tossicità epatica. Di conseguenza, il naprossene è commercialmente disponibile solo nella forma enantiomerica S pura. Sfortunatamente la sintesi dà luogo ad una miscela racemica. Quale delle seguenti basi si potrebbe impiegare per separare i due enantiomeri mediante ricristallizzazione?



46. Qual è il prodotto principale della seguente reazione?



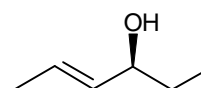
47. Dalla reazione del β -D-glucopiranosio con MeOH in presenza di HCl si ottiene:

A) una miscela di α e β metil-D-glucopiranoside
 B) solo β metil-D-glucopiranoside
 C) una miscela di α e β metil-D-glucofuranoside
 D) metil-tetra-O-metil- β -D-glucopiranoside

48. Indicare i componenti strutturali caratteristici dell'ATP.

- A) gruppo fosfato, D-deossiribosio e una base purinica
 B) gruppo trifosfato, D-ribosio e una base pirimidinica
 C) gruppo trifosfato, D-ribosio e una base purinica
 D) gruppo trifosfato, D-deossiribosio e una base pirimidinica

49. Assegnare il nome IUPAC alla molecola:



- A) (4S,2E)-es-2-en-4-olo
 B) (3S,4E)-es-4-en-3-olo
 C) (3R,4E)-es-4-en-3-olo
 D) (4S,2Z)-es-2-en-4-olo

50. Gli eteri semplici più usati come solventi in un tipico laboratorio di chimica organica sono il dietilere, il tetraidrofurano e il diossano.

L'esposizione alla luce e all'aria può, nel tempo, portare alla formazione di significative quantità di perossidi organici, che sono esplosivi. Dunque, la distillazione dei suddetti eteri deve essere condotta con particolare cautela. Con la soluzione acquosa acida di quale sale si usa lavare gli eteri prima di distillarli?

- A) FeSO_4
 B) KMnO_4
 C) NaClO
 D) Na_2SO_4

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da Mauro Tonellato

Sono state fatte minime correzioni al testo originale della prova.

Si è introdotta una casualità nelle risposte.