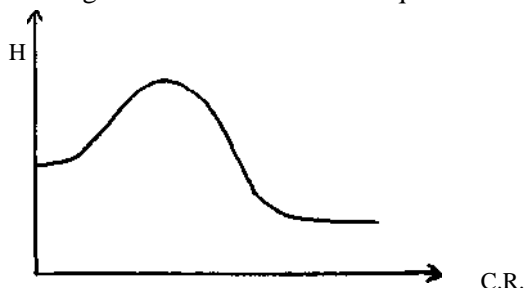


Giochi della Chimica 1993 Fase nazionale – Classi A e B

1. Per la reazione il cui andamento è mostrato in grafico, un aumento di temperatura accelera in modo uguale la reazione diretta e quella inversa?



- A) no, accelera maggiormente l'inversa, perchè ha energia di attivazione maggiore
 B) no, accelera maggiormente la diretta, perchè è esotermica
 C) sì, perchè un aumento di temperatura accelera tutte le reazioni
 D) non c'è una regola generale, bisogna determinarlo sperimentalmente

2. Quale fra le reazioni seguenti è meno probabile che avvenga in un unico stadio?

- A) $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$
 B) $Ba^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)} \rightarrow BaSO_4_{(s)}$
 C) $C_3H_8_{(g)} + 5 O_2_{(g)} \rightarrow 4 H_2O_{(l)} + 3 CO_2_{(g)}$
 D) $Cu^{2+}_{(aq)} + Zn_{(s)} \rightarrow Cu_{(s)} + Zn^{2+}_{(aq)}$

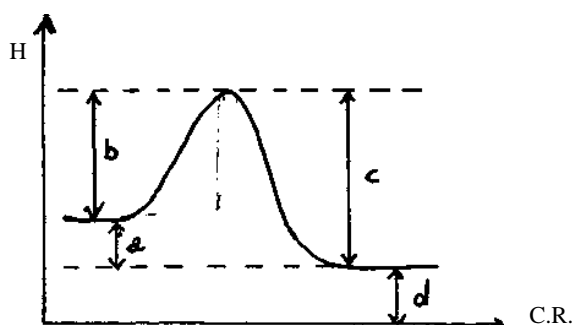
3. Il marmo reagisce con l'acido cloridrico secondo la reazione:



Che cosa succede se sul sistema all'equilibrio si aumenta la pressione?

- A) niente, perchè la posizione dell'equilibrio dipende solo dalla temperatura
 B) l'equilibrio si sposta a destra
 C) l'equilibrio si sposta a sinistra
 D) niente, perchè il numero di moli dei reagenti è uguale a quello dei prodotti

4. Il grafico seguente mostra l'andamento di una reazione. Quali dei tratti indicati corrisponde al ΔH di reazione?



- A) a
 B) b
 C) c
 D) d

5. Il calore ceduto o assorbito durante una reazione dipende da tutti i fattori seguenti tranne uno: individualo.

- A) dalla natura dei reagenti
 B) dalle quantità di sostanze che reagiscono
 C) dalla velocità con cui la reazione avviene
 D) dalla temperatura a cui avviene la reazione

6. Che volumi di NaOH 0,1 M sono necessari per titolare 100 cm³ di HNO₃ 0,1 M (acido forte) e 100 cm³ di CH₃COOH 0,1 M (acido debole)?

- A) nella titolazione di HNO₃, è necessario un volume maggiore di NaOH in quanto è un acido forte
 B) non si può rispondere se non si conosce il tipo di indicatore utilizzato nelle due titolazioni.
 C) volumi uguali (100 cm³) per entrambi gli acidi
 D) non si può rispondere se non si conosce il valore di K_a dell'acido acetico

7. Indica fra i liquidi riportati sotto quello che, aggiunto a 50 cm³ di NaOH 1,5 M, non provoca variazioni di pH del sistema:

- A) 100 cm³ di NaOH 1,5 M
 B) 50 cm³ di acqua
 C) 50 cm³ di HCl 1,5 M
 D) 500 cm³ di NaOH 0,15 M

8. Considera le concentrazioni degli ioni H₃O⁺ nelle seguenti 4 soluzioni:

- 1) $[H_3O^+] = 10^{-4}$ 2) $[H_3O^+] = 10^{-2}$
 3) $[H_3O^+] = 10^{-10}$ 4) $[H_3O^+] = 10^{-3}$

Indica l'ordine corretto delle soluzioni secondo valori crescenti di pH:

- A) 1, 2, 3, 4
 B) 2, 4, 1, 3
 C) 3, 1, 4, 2
 D) non si può rispondere se non si conosce il tipo di acido in soluzione.

9. Le energie di prima ionizzazione di cinque elementi successivi nella tavola periodica sono 1400, 1310, 1680, 2080 e 494 kJ mol⁻¹. Questi elementi sono:

- A) i primi cinque elementi di un periodo
 B) gli ultimi cinque elementi di un periodo

- C) gli ultimi quattro elementi di un periodo e il primo elemento del periodo successivo
 D) l'ultimo elemento di un periodo e i primi quattro elementi del periodo successivo

10. Quando un elemento è bombardato con elettroni ad elevata energia, esso emette raggi x la cui frequenza dipende:

- A) dal suo numero atomico
 B) dalla sua affinità elettronica
 C) dalla sua massa atomica relativa
 D) dal suo numero di massa

11. I punti di ebollizione degli idruri degli elementi del Gruppo IV della tavola periodica aumentano all'aumentare del numero atomico. La ragione principale di questo andamento è che:

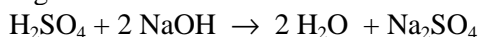
- A) i legami covalenti nelle molecole diventano più forti
 B) i legami a idrogeno tra le molecole diventano più forti
 C) le forze di Van der Waals tra le molecole diventano più forti
 D) la massa molecolare relativa degli idruri diminuisce

12. 60 mol di A e 95 mol di B reagiscono secondo l'equazione

$2A + 3B \rightarrow 2C$ Quante sono le moli di A, B e C presenti alla fine della reazione?

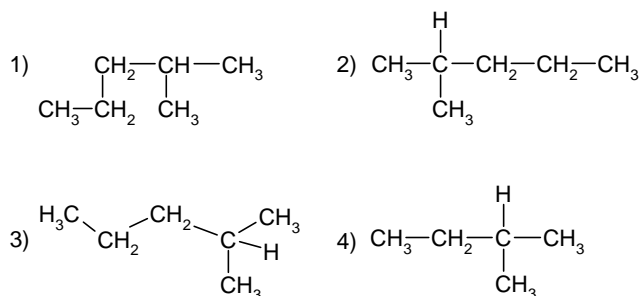
- A) 5; 0; 60
 B) 0; 0; 60
 C) 0; 5; 120
 D) 0; 5; 60

13. Dite quale affermazione è vera, se riferita alla seguente reazione:



- A) 10 cm³ di soluzione 0,2 M di acido reagiscono completamente con 10 cm³ di soluzione 0,2 M di base
 B) 10 cm³ di soluzione 0,2 M di acido reagiscono completamente con 5 cm³ di soluzione 0,2 M di base
 C) 10 cm³ di soluzione 0,2 M di acido reagiscono completamente con 10 cm³ di soluzione 0,4 M di base
 D) 10 cm³ di soluzione 0,2 M di acido reagiscono completamente con 20 cm³ di soluzione 0,1 M di base

14. Quali fra le seguenti strutture rappresentano la molecola del 2-metilpentano?



- A) 1, 2, 3
 B) 2, 3, 4
 C) 4
 D) 3, 4

15. Tra le seguenti molecole:

- 1) $\text{CHCl} = \text{CHCl}$ cis
 2) $\text{CHCl} = \text{CHCl}$ trans
 3) $\text{ClClCl} = \text{CHH}$
 4) $\text{ClClCl} = \text{CClCl}$
 5) $\text{HHC} = \text{CHCl}$

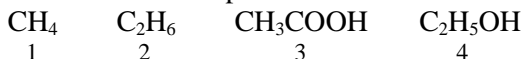
individuare la terna di molecole polari (a momento dipolare non nullo).

- A) 1, 2, 3
 B) 2, 4, 5
 C) 1, 3, 5
 D) 4, 2, 3

16. L'alcol etilico negli alimenti:

- A) non apporta calorie all'organismo, ma ha solo effetto inebriante e stimolante
 B) è contenuto anche nella birra
 C) è necessario fin dai primi anni di vita
 D) deve essere denaturato per poter essere bevuto tranquillamente

17. Ordinare le seguenti sostanze in ordine decrescente di temperatura di ebollizione:



- A) 1, 2, 3, 4
 B) 3, 4, 2, 1
 C) 1, 3, 4, 2
 D) 1, 2, 4, 3

18. Quale affermazione è ERRATA relativamente alla molecola CHCl_3 ?

- A) la struttura ha simmetria tetraedrica
 B) la molecola è polare
 C) gli angoli di legame sono quasi uguali
 D) non esistono isomeri ottici

19. Nel corso dell'analisi di un campione di acqua di un torrente di montagna risulta che il pH vale 8,13. Il risultato può essere spiegato ipotizzando che:

- A) l'acqua del torrente passando attraverso rocce calcaree si arricchisce di ioni idrogenocarbonato (HCO_3^-) risultando per questo basica
- B) l'acqua sia probabilmente contaminata per lo scarico abusivo di grandi quantità di NaOH
- C) l'acqua sia basica perché in essa si è solubilizzato il diossido di carbonio (CO_2) sempre presente nell'aria
- D) l'acqua sia neutra e che l'alto valore di pH dipenda esclusivamente dalla bassa temperatura delle acque di montagna

20. Il grado di acidità dell'aceto esprime la massa in grammi di acido acetico CH_3COOH presenti in 100 cm^3 di aceto. Qual è il grado di acidità di un campione di aceto se nella titolazione di $15,0 \text{ cm}^3$ di aceto sono stati utilizzati $13,2 \text{ cm}^3$ di KOH $0,500 \text{ M}$?

- A) $0,665^\circ$
- B) $6,65^\circ$
- C) $13,6^\circ$
- D) $2,49^\circ$

21. Una soluzione $0,1 \text{ M}$ di acido **A** ha $\text{pH} = 2,6$ ed una soluzione $0,5 \text{ M}$ di acido **B** ha $\text{pH} = 3,1$. Questa informazione consente di mettere in relazione la forza dei due acidi?

- A) sì, la K_a dell'acido A deve essere inferiore alla K_a dell'acido B
- B) sì, l'acido B è più debole dell'acido A
- C) no, perché le concentrazioni delle due soluzioni sono troppo diverse
- D) no, perché non sono note le formule dei due acidi

22. Nella fermentazione degli zuccheri ad opera dei saccaromiceti si ottengono 60 mL di etanolo da 100 g di glucosio. Facendo fermentare 3 kg di glucosio si ottengono:

- A) 1800 g di etanolo
- B) $1,8 \text{ L}$ di etanolo
- C) non si può ottenere alcol perchè il glucosio non è fermentabile
- D) si ottengono 180 mL di etanolo

23. In laboratorio viene preparata una soluzione pesando $0,1 \text{ mol}$ di BaCl_2 e aggiungendo acqua sino a 1 L . A proposito delle specie presenti in questa soluzione si può affermare che:

- A) la concentrazione degli ioni Cl^- risulta $0,1 \text{ M}$
- B) la concentrazione degli ioni Ba^{2+} è uguale alla concentrazione degli ioni Cl^-
- C) la concentrazione degli ioni H_3O^+ è uguale alla concentrazione degli ioni OH^-
- D) la concentrazione degli ioni Ba^{2+} risulta inferiore a $0,1 \text{ M}$.

24. Quale delle seguenti sostanze dà luogo a soluzioni basiche?

- A) KCN
- B) NH_4Cl
- C) LiCl
- D) FeCl_3

25. L'estratto di cavolo rosso è un indicatore acido/base di origine naturale con intervallo di viraggio compreso tra 2,3 e 4,5.

Per queste sue proprietà, esso può essere utilizzato in laboratorio al fine di:

- A) stabilire il punto in cui, nel corso di una titolazione, la concentrazione degli ioni H_3O^+ eguaglia quella degli ioni OH^-
- B) individuare il punto equivalente nel corso della titolazione tra un acido debole ed una base forte
- C) stabilire il grado di basicità di una data soluzione
- D) individuare se la concentrazione degli ioni H_3O^+ , in una data soluzione è superiore a 10^{-2} M

26. Qual è il pH di una soluzione ottenuta mescolando 100 cm^3 di una soluzione di HCl $0,100 \text{ M}$ e 100 cm^3 di una soluzione di NH_3 $0,200 \text{ M}$?

- A) $\text{pH} = 7,0$
- B) $\text{pH} = 11,1$
- C) $\text{pH} = 9,2$
- D) $\text{pH} = 5,1$

27. Quale tra le affermazioni che seguono descrive correttamente ciò che avviene quando a 200 cm^3 di una soluzione di acido acetico CH_3COOH si aggiunge 1 cm^3 di una soluzione di H_2SO_4 1 M ?

- A) il pH della soluzione aumenta
- B) il valore di K_a , diminuisce
- C) il valore di K_a aumenta
- D) la concentrazione della specie CH_3COOH aumenta

28. Se in 200 mL di HCl $0,1 \text{ M}$ si sciolgono $10,0 \text{ g}$ di CH_3COONa come cambia il pH della soluzione?

- A) resta costante
- B) aumenta sensibilmente
- C) diminuisce sensibilmente
- D) diventa maggiore di 7

29. Quando un pezzetto di sodio viene a contatto con acqua si osserva immediatamente una reazione vivace che produce un gas: questi risultati possono essere spiegati sapendo che:

- A) il sodio decompone l'acqua; infatti il gas sviluppatosi è una miscela di idrogeno e ossigeno

- B) il sodio si ossida e contemporaneamente l'ossigeno presente nell'acqua si riduce
 C) la riduzione dell'idrogeno dell'acqua si accompagna all'ossidazione del sodio
 D) l'ossidazione dell'acqua porta alla formazione di idrogeno gassoso

30. Il rame non viene attaccato da una soluzione di HCl 1 M mentre viene rapidamente corrosato da una soluzione di HNO₃ 1 M.

Questo fatto si può interpretare sapendo che:

- A) il potenziale di riduzione dello ione Cl⁻ è maggiore di quello di Cu
 B) il potenziale di riduzione dello ione NO₃⁻, in ambiente acido è maggiore di quello di Cu²⁺
 C) il potenziale di riduzione dello ione H⁺ è maggiore di quello dello ione Cu²⁺
 D) lo ione NO₃⁻ forma con lo ione Cu²⁺ un composto poco solubile con conseguente sottrazione di tale specie dall'equilibrio di ossidoriduzione

31. In un laboratorio viene eseguita l'elettrolisi, con elettrodi di platino, di tre soluzioni acquose: CuSO₄ 1 M, Au(NO₃)₃ 0,5 M e AgNO₃, 0,5 M. L'esperienza viene condotta in modo tale che l'intensità di corrente ed il tempo di reazione siano uguali in tutte le prove. Quale delle seguenti affermazioni rappresenta correttamente ciò che avviene in seguito a tali prove?

- A) le moli di Cu depositatesi sono la metà delle moli di Ag depositatesi
 B) le moli di Au³⁺ che si riducono sono la metà di quelle di Cu²⁺ che si riducono
 C) in tutte le prove si ha sempre un aumento della massa dell'elettrodo che costituisce l'anodo
 D) in tutte le prove si deposita sempre la stessa massa dei tre metalli

32. Individuate tra le seguenti affermazioni, relative alla scala dei potenziali di riduzione, l'unica errata.

- A) l'alto valore del potenziale di riduzione del fluoro indica che questo elemento è un forte ossidante
 B) alla semicella scelta come riferimento è stato assegnato convenzionalmente potenziale zero
 C) tutte le specie chimiche il cui potenziale di riduzione è negativo hanno maggiore tendenza dell'idrogeno ad ossidarsi
 D) possono ridursi spontaneamente soltanto le specie il cui potenziale di riduzione è maggiore di zero

33. Se si prepara un pila Daniell (Zn/Zn²⁺ // Cu²⁺/Cu) utilizzando una soluzione di ZnSO₄ 1 M

ed una soluzione di CuSO₄ 0,01 M, la d.d.p., misurata a 25 °C, risulta:

- A) uguale a 1,10 V
 B) minore di 1,10 V
 C) maggiore di 1,10 V
 D) maggiore o minore di 1,10 V a seconda dell'immersione delle lamine

34. Utilizzando quattro semicelle si sono costruite quattro pile. Le reazioni chimiche che avvengono in ciascuna pila sono descritte dalle seguenti equazioni:

- 1) $Cd + 2 Ag^+ \rightarrow Cd^{2+} + 2 Ag$
 2) $Co + Cu^{2+} \rightarrow Co^{2+} + Cu$
 3) $Cd + Co^{2+} \rightarrow Cd^{2+} + Co$
 4) $Cu + 2 Ag^+ \rightarrow Cu^{2+} + 2 Ag$

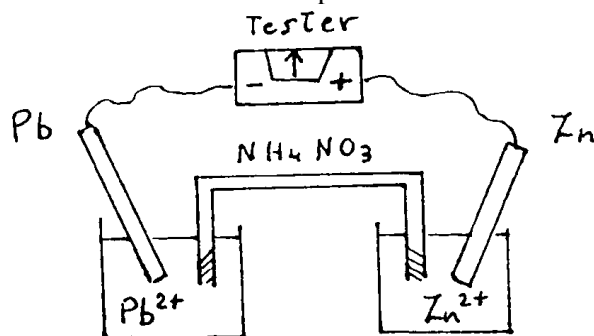
Indicate l'equazione cui corrisponde la pila con il più alto valore di f.e.m. standard

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

35. Indicate a quale semicella bisogna collegare una semicella Cr³⁺/Cr per ottenere una pila con una f.e.m. standard di circa 1 V:

- A) Mn²⁺/Mn
 B) Fe²⁺/Fe
 C) Cu²⁺/Cu
 D) Sn²⁺/Sn

36. Nella costruzione del circuito schematizzato è stato commesso un errore così grave da impedire la lettura della f.e.m. della pila.



Indica l'errore commesso:

- A) sono state scambiate le soluzioni contenute nei becker
 B) nella costruzione del ponte salino non è stato scelto un elettrolita idoneo
 C) sono stati invertiti i collegamenti tra i poli della pila e quelli del tester
 D) la reazione redox tra le specie reagenti non è spontanea

37. Durante la fase di ricarica di una batteria per automobili si determina un sensibile aumento della

temperatura del sistema . Questo fatto può essere attribuito alla:

- A) trasformazione di energia chimica in energia termica
- B) trasformazione di energia elettrica in energia termica
- C) trasformazione di energia elettrica in energia chimica
- D) trasformazione di energia termica in energia elettrica

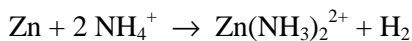
38. Dati gli acidi HCOOH ed HCl in soluzioni acquose 10^{-2} M, possiamo dire che:

- A) è più forte HCl, perchè in soluzione acquosa è più ionizzato
- B) sono ugualmente forti, perchè le due molecole contengono lo stesso numero di idrogeni acidi
- C) HCOOH è più forte, perchè contiene due idrogeni
- D) HCOOH è più forte, perchè la carica negativa dell'anione è delocalizzata su due ossigeni

39. Quale delle seguenti reazioni è esotermica?

- A) $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$
- B) $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{NaCl}_{(s)}$
- C) $\text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{Cl}$
- D) $\text{NaCl}_{(s)} + n \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$

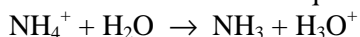
40. Nella reazione



lo ione NH_4^+ si comporta da:

- A) acido e riducente
- B) ossidante e acido
- C) base e complessante
- D) riducente e complessante

41. Nella reazione all'equilibrio



l'ammoniaca si comporta da:

- A) acido
- B) ossidante
- C) base
- D) riducente

42. L'acido cloridrico è un acido forte perchè:

- A) reagisce velocemente con le basi sia forti che deboli
- B) nelle soluzioni acquose è totalmente ionizzato
- C) scioglie completamente i metalli
- D) si dissocia facilmente

43. Un sistema chimico a pressione e temperatura costanti evolve verso i prodotti quando:

- A) $\Delta G^\circ < 0$
- B) $\Delta G^\circ \geq 0$

C) $\Delta G < 0$

D) $\Delta G = 0$

44. Quale tra le seguenti reazioni nucleari è bilanciata in modo ERRATO?

- A) ${}_{82}^{214}\text{Pb} \rightarrow \alpha + {}_{83}^{214}\text{Bi}$
- B) ${}_6^{11}\text{C} \rightarrow \text{e}^+ + {}_5^{11}\text{B}$
- C) ${}_{40}^{97}\text{Zr} \rightarrow \text{e}^- + {}_{41}^{97}\text{Nb}$
- D) ${}_6^{13}\text{C} \rightarrow \text{e}^- + {}_7^{13}\text{N}$

45. Il nome IUPAC del sale $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ è:

- A) esaciano ferrato(II) di potassio
- B) potassio ferrocianuro
- C) ferro(II) esacianuro di tetrapotassio(I)
- D) esacianuro di monoferro(II) e tetrapotassio(I)

46. La formula dell'acetato di esaacquomolibdeno(III) è:

- A) $\text{Mo}(\text{H}_2\text{O})_6(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_3$
- B) $[\text{Mo}(\text{H}_2\text{O})]_6(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_{18}$
- C) $\text{Mo}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$
- D) $[\text{Mo}(\text{H}_2\text{O})]_2(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_6$

47. 40 g di NaOH reagiscono con 1 mol di H_3PO_4 . Qual è il peso equivalente di H_3PO_4 ?

- A) 98 g/eq H_3PO_4
- B) 98 g/mol H_3PO_4
- C) 49 g/eq H_3PO_4
- D) 32,7 g/eq H_3PO_4

48. Una soluzione di NaCl in H_2O è un sistema:

- A) fisicamente e chimicamente omogeneo
- B) fisicamente omogeneo e chimicamente eterogeneo
- C) non omogeneo
- D) nessuna delle definizioni precedenti

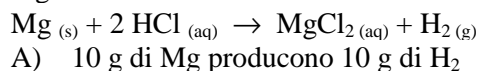
49. In una titolazione il rapporto stechiometrico tra reagenti e prodotti è sempre:

- A) 1 eq / 1 eq
- B) 1 mol / 1 mol
- C) 1 mol / 1 eq
- D) 1 kg / 1 kg

50. Da quanti grammi del composto Au_2O_3 occorre partire per ricavare 1 kg di oro puro?

- A) 500 g
- B) 1122 g
- C) 891 g
- D) 1000 g

51. Quale delle affermazioni relative alla seguente reazione non è vera?



- A) 10 g di Mg producono 10 g di H_2

- B) 10 mol di Mg reagiscono con 20 mol di HCl
C) 50 atomi di Mg formano 50 molecole di H₂
D) 10 mol di Mg sviluppano 0,244 m³ di H₂ a 25 °C e 1 atm.

52. Nell' Na₂CO₃ · 10 H₂O la percentuale di H₂O in peso è:

- A) 90 %
B) 33 %
C) 63 %
D) 50 %

53. Per produrre 100 g di CuSO₄ · 5 H₂O occorrono:

- A) 25 g di Cu
B) 40 g di Cu
C) 150 g di Cu
D) 50 g di Cu

54. Quale dei seguenti composti NON è un composto alifatico?

- A) Etano
B) Etene
C) 2-metil-3-etilpentano
D) 1,3-dimetilbenzene

55. Quale gruppo sostituito caratterizza un alcol?

- A) -OH
B) -HC=CH-
C) -NH₂
D) R-OR

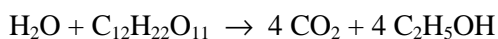
56. Quale dei seguenti composti NON si produce dall'ossidazione di un alcol?

- A) aldeide
B) chetone
C) acido carbossilico
D) estere

57. La formula corretta dell'alcol etilico è:

- A) C₂H₅O
B) CH₃OH
C) C₂H₅OH
D) C₆H₂O₆

58. La reazione



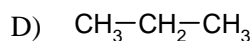
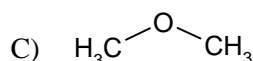
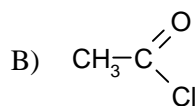
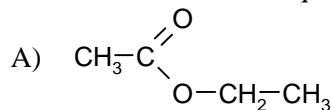
è un esempio di:

- A) fermentazione
B) esterificazione
C) saponificazione
D) polimerizzazione

59. Quali delle seguenti sostanze NON contiene un doppio legame?

- A) alcol
B) chetone
C) aldeide
D) estere

60. Quale composto fra i seguenti reagisce istantaneamente con l'acqua?



SCI – Società Chimica Italiana
Digitalizzato da:
Prof. Mauro Tonellato – Padova
e
Prof. Pietro Gemmellaro