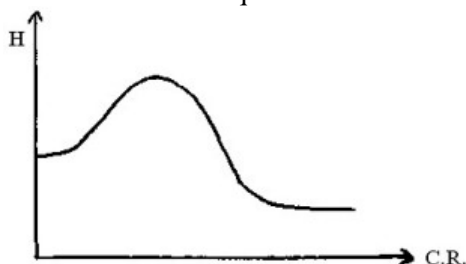


Giochi della Chimica 1993

Fase nazionale – Classi A e B

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

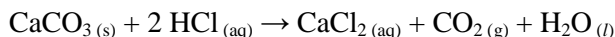


- A) no, la reazione inversa accelera di più, perchè ha energia di attivazione maggiore
 B) no, la diretta accelera di più, perchè è esotermica
 C) si, perchè un aumento di temperatura accelera tutte le reazioni
 D) non c'è una regola generale, bisogna determinarlo sperimentalmente

2. Quale reazione è meno probabile che avvenga in un unico stadio?

- A) $\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
 B) $\text{Ba}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{BaSO}_4_{(\text{s})}$
 C) $\text{C}_3\text{H}_8_{(\text{g})} + 5 \text{O}_2_{(\text{g})} \rightarrow 4 \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + 3 \text{CO}_2_{(\text{g})}$
 D) $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Zn}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Cu}_{(\text{s})} + \text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})}$

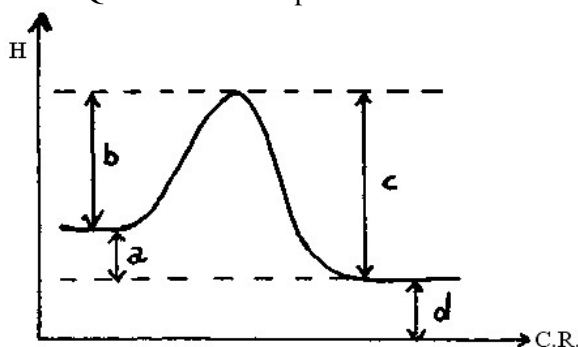
3. Il marmo reagisce con l'acido cloridrico secondo la reazione:



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. Quale tratto 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, quale?

- 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 il liquido 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) 10⁻⁴ M; 2) 10⁻² M; 3) 10⁻¹⁰ M; 4) 10⁻³ M

Indica la serie di soluzioni ordinate 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 consecutivi nella tavola periodica sono:

$$1400, 1310, 1680, 2080, 494 \text{ kJ mol}^{-1}.$$

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, 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 diventano più forti
- B) i legami a idrogeno diventano più forti
- C) le forze di van der Waals diventano più forti
- D) la massa molecolare degli idruri diminuisce

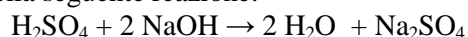
12. 60 mol di A e 95 mol di B reagiscono secondo l'equazione



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

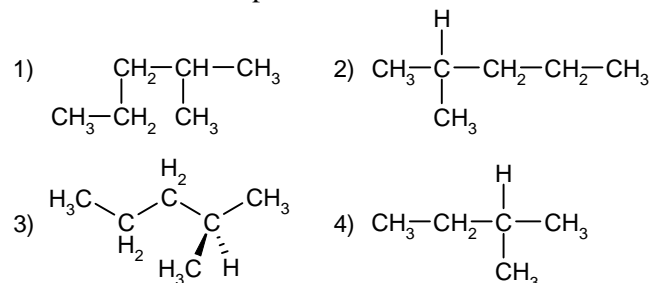
13. Nella seguente reazione:



10 cm³ di soluzione 0,2 M di acido reagiscono completamente con:

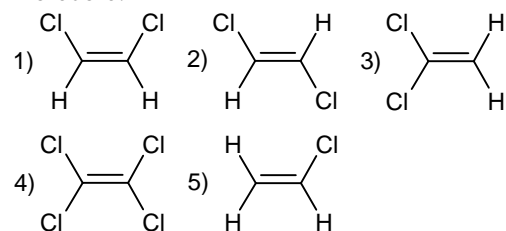
- A) 10 cm³ di soluzione 0,2 M di base
- B) 5 cm³ di soluzione 0,2 M di base
- C) 10 cm³ di soluzione 0,4 M di base
- D) 20 cm³ di soluzione 0,1 M di base

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. Individuare le molecole polari tra le seguenti molecole:



- 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. Disporre le seguenti sostanze in ordine decrescente di temperatura di ebollizione:

- 1) CH₄ 2) CH₃OCH₃ 3) CH₃COOH 4) C₂H₅OH
- A) 1 > 2 > 3 > 4
 - B) 3 > 4 > 2 > 1
 - C) 1 > 3 > 4 > 2
 - D) 1 > 2 > 4 > 3

18. Indicare l'affermazione è ERRATA relativamente alla molecola CHCl₃.

- A) forma due isomeri ottici
- B) è polare
- C) gli angoli di legame sono quasi uguali
- D) ha una struttura tetraedrica

19. L'analisi di un campione di acqua di un torrente di montagna rivela un pH 8,13. Il risultato può essere spiegato ipotizzando che:

- A) l'acqua del torrente passando attraverso rocce calcaree si arricchisca di ioni idrogenocarbonato (HCO₃⁻) risultando per questo basica
- B) l'acqua sia probabilmente contaminata per lo scarico abusivo di grandi quantità di NaOH
- C) in essa si sia solubilizzata CO₂ 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 CH₃COOH in 100 cm³ di aceto. Qual è il grado di acidità di un campione di aceto se nella titolazione di 15,0 cm³ di aceto sono stati utilizzati 13,2 cm³ di KOH 0,500 M?

- A) 0,665°
- B) 6,65°
- C) 13,6°
- D) 2,49°

21. Una soluzione 0,1 M di acido A ha pH = 2,6 mentre una soluzione 0,5 M di acido B ha 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:
- 1800 g di etanolo
 - 1,8 L di etanolo
 - non si può ottenere alcol perchè il glucosio non è fermentabile
 - 180 mL di etanolo
- 23.** In laboratorio viene preparata una soluzione pesando 0,1 mol di BaCl_2 e aggiungendo acqua sino a 1 L. In questa soluzione:
- la concentrazione degli ioni Cl^- risulta 0,1 M
 - la concentrazione degli ioni Ba^{2+} è uguale alla concentrazione degli ioni Cl^-
 - la concentrazione degli ioni H_3O^+ è uguale alla concentrazione degli ioni OH^-
 - la concentrazione degli ioni Ba^{2+} risulta inferiore a 0,1 M.
- 24.** Quale sostanza dà luogo a soluzioni basiche?
- KCN
 - NH_4Cl
 - LiCl
 - 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:
- stabilire il punto in cui, nel corso di una titolazione, la concentrazione degli ioni H_3O^+ eguaglia quella degli ioni OH^-
 - individuare il punto equivalente nel corso della titolazione tra un acido debole ed una base forte
 - stabilire il grado di basicità di una data soluzione
 - 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 M e 100 cm^3 di una soluzione di NH_3 0,200 M ?
- pH = 7,0
 - pH = 11,1
 - pH = 9,2
 - pH = 5,1
- 27.** Indicare 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.
- il pH della soluzione aumenta
 - il valore di K_a , diminuisce
 - il valore di K_a aumenta
 - la concentrazione della specie CH_3COOH aumenta
- 28.** Se in 200 mL di HCl 0,1 M si sciolgono 10,0 g di CH_3COONa come cambia il pH della soluzione?
- resta costante
 - aumenta sensibilmente
 - diminuisce sensibilmente
 - 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 perchè accade che:
- il sodio decompone l'acqua; infatti il gas sviluppatosi è una miscela di idrogeno e ossigeno
 - il sodio si ossida e contemporaneamente l'ossigeno presente nell'acqua si riduce
 - la riduzione dell'idrogeno dell'acqua si accompagna all'ossidazione del sodio
 - 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 HNO_3 1 M. Questo accade perchè:
- il potenziale di riduzione dello ione Cl^- è maggiore di quello di Cu
 - il potenziale di riduzione dello ione NO_3^- , in ambiente acido, è maggiore di quello di Cu^{2+}
 - il potenziale di riduzione dello ione H^+ è maggiore di quello dello ione Cu^{2+}
 - lo ione NO_3^- forma con lo ione Cu^{2+} 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: CuSO_4 1 M, $\text{Au}(\text{NO}_3)_3$ 0,5 M, AgNO_3 , 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. Indicare cosa avviene in seguito a tali prove.
- le moli di Cu che si depositano sono la metà delle moli di Ag che si depositano
 - le moli di Au^{3+} che si riducono sono la metà di quelle di Cu^{2+} che si riducono
 - si ha sempre un aumento della massa dell'elettrodo che costituisce l'anodo
 - si deposita sempre la stessa massa dei tre metalli
- 32.** Individuate l'affermazione ERRATA, relativa alla scala dei potenziali di riduzione.
- l'alto valore del potenziale di riduzione del fluoro indica che questo elemento è un forte ossidante
 - alla semicella scelta come riferimento è stato assegnato convenzionalmente potenziale zero
 - tutte le specie chimiche il cui potenziale di riduzione è negativo hanno maggiore tendenza ad ossidarsi dell'idrogeno
 - possono ridursi spontaneamente soltanto le specie il cui potenziale di riduzione è maggiore di zero

33. Se si prepara un pila Daniell ($\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}/\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$) utilizzando una soluzione di ZnSO_4 1 M ed una soluzione di CuSO_4 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

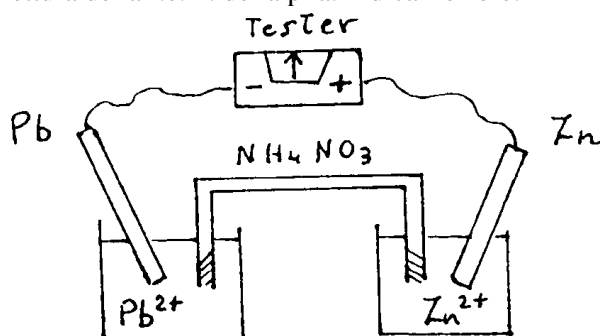
34. In base alle seguenti reazioni si sono costruite quattro pile. Indicate la reazione a cui corrisponde la pila con il più alto valore di f.e.m. standard.

- A) $\text{Cd} + 2 \text{Ag}^+ \rightarrow \text{Cd}^{2+} + 2 \text{Ag}$
- B) $\text{Co} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Co}^{2+} + \text{Cu}$
- C) $\text{Cd} + \text{Co}^{2+} \rightarrow \text{Cd}^{2+} + \text{Co}$
- D) $\text{Cu} + 2 \text{Ag}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2 \text{Ag}$

35. Indicate a quale semicella bisogna collegare una semicella Cr^{3+}/Cr ($E^\circ = -0,74 \text{ V}$) per ottenere una pila con una f.e.m. standard di circa 1 V.

- A) Mn^{2+}/Mn ($E^\circ = -1,18 \text{ V}$)
- B) Fe^{2+}/Fe ($E^\circ = -0,44 \text{ V}$)
- C) Cu^{2+}/Cu ($E^\circ = 0,34 \text{ V}$)
- D) Sn^{2+}/Sn ($E^\circ = -0,14 \text{ V}$)

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.



- 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 al piombo si osserva un certo aumento della temperatura del sistema. Questo fatto può essere attribuito alla trasformazione di:

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

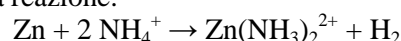
38. Dati gli acidi HCOOH ed HCl in soluzioni acquose 10^{-2} M , possiamo dire che:

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

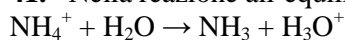
40. Nella reazione:



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) $\Delta G^\circ > 0$
- C) $\Delta G < 0$
- D) $\Delta G = 0$

44. Quale reazione nucleare è bilanciata in modo ERRATO?

- A) ${}_{84}^{214}\text{Po} \rightarrow \alpha + {}_{82}^{214}\text{Pb}$
- B) ${}_{6}^{11}\text{C} \rightarrow \beta^+ + {}_{5}^{11}\text{B}$
- C) ${}_{40}^{97}\text{Zr} \rightarrow \beta^- + {}_{41}^{97}\text{Nb}$
- D) ${}_{6}^{13}\text{C} \rightarrow \beta^- + {}_{7}^{13}\text{N}$

- 45.** Il nome IUPAC del sale $K_4Fe(CN)_6$ è:
 A) esacianoferrato(II) di potassio
 B) potassio ferrocianuro
 C) ferro(II) esacianuro di tetrapotassio(I)
 D) esacianuro di monoferro(II) e tetrapotassio(I)
- 46.** L'acetato di esaquomolibdeno(III) è:
 A) $Mo(H_2O)_6(C_2H_3O_2)_3$
 B) $[Mo(H_2O)]_6(C_2H_3O_2)_{18}$
 C) $Mo(C_2H_3O_2)_3 \cdot 6 H_2O$
 D) $[Mo(H_2O)]_2(C_2H_3O_2)_6$
- 47.** 40 g di NaOH reagiscono con 1 eq 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/l eq
 B) 1 mol/l mol
 C) 1 mol/l eq
 D) 1 kg/l 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?
 $Mg_{(s)} + 2 HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$
 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 H_2
 D) 10 mol di Mg sviluppano $0,244 m^3$ di H_2 a $25^\circ C$ e 1 atm.
- 52.** In $Na_2CO_3 \cdot 10 H_2O$ la % in peso di H_2O è:
 A) 90 %
 B) 33 %
 C) 63 %
 D) 50 %
- 53.** Per produrre 100 g di $CuSO_4 \cdot 5 H_2O$ occorrono:
 A) 25 g di Cu
 B) 40 g di Cu
 C) 150 g di Cu
 D) 50 g di Cu
- 54.** Quale composto NON è alifatico?
 A) etano
 B) etene
 C) 2-metil-3-etilpentano
 D) 1,3-dimetilbenzene
- 55.** Quale gruppo funzionale caratterizza un alcol?
 A) $-OH$
 B) $-C=CH-$
 C) $-NH_2$
 D) $R-OR$
- 56.** Quale composto NON si forma dall'ossidazione di un alcol?
 A) aldeide
 B) chetone
 C) acido carbossilico
 D) estere
- 57.** La formula dell'alcol etilico è:
 A) C_2H_5O
 B) CH_3OH
 C) C_2H_5OH
 D) $C_6H_{12}O_6$
- 58.** Indicare di che tipo è la seguente reazione:
 $H_2O + C_{12}H_{22}O_{11} \rightarrow 4 CO_2 + 4 C_2H_5OH$
 A) fermentazione
 B) esterificazione
 C) saponificazione
 D) polimerizzazione
- 59.** Quale sostanza NON contiene un doppio legame?
 A) alcol
 B) chetone
 C) aldeide
 D) estere
- 60.** Quale composto reagisce istantaneamente con l'acqua?
 A) $CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_3$
 B) $CH_3-C(=O)-Cl$
 C) $H_3C-O-CH_3$
 D) $CH_3-CH_2-CH_3$