

Giochi della Chimica 2001

Fase regionale – Classe C

1. Una soluzione acquosa di KCl (100 mL; 0,2 M) viene concentrata finché il volume si riduce a 40 mL. A questo punto la concentrazione molare della soluzione finale è:

- A) 0,8 M
- B) 0,5 M
- C) 0,08 M
- D) 0,02 M

2. L'ordine di stabilità dei carbocationi è:

- A) CH_3^+ > primario > secondario > terziario
- B) primario > secondario > terziario > CH_3^+
- C) primario > terziario > secondario > CH_3^+
- D) terziario > secondario > primario > CH_3^+

3. La reazione della termite:

- A) è una reazione di presa che coinvolge le terre rare presenti nei formicai
- B) è una reazione dell'ossido di ferro(III) con l'Al metallico innescata da una miccia di magnesio
- C) è una reazione di presa che coinvolge nei refrattari ossido di magnesio e diidrogeno fosfato di ammonio
- D) è una reazione endotermica di Fe_2O_3 con Al_2O_3 innescata da KClO_3

4. In un serbatoio di acqua distillata sono stati versati per errore acido ossalico ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$, $M_r = 126,07$) e acido acetico (CH_3COOH , $M_r = 60,052$). Per valutare l'inquinamento, un primo campione di acqua inquinata (50,00 mL) è stato titolato con una soluzione acquosa di NaOH (40,00 mL; 0,9000 M), un secondo campione (25,00 mL) è stato titolato con una soluzione acquosa di KMnO_4 (19,00 mL; 0,05000 M). La concentrazione di ciascun composto è:

- A) 23,9 g/L di $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ e 31,8 g/L di CH_3COOH
- B) 11,98 g/L di $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ e 31,83 g/L di CH_3COOH
- C) 5,67 g/L di $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ e 37,5 g/L di CH_3COOH
- D) 12,0 g/L di $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ e 31,8 g/L di CH_3COOH

5. Dato l'equilibrio a 25 °C:



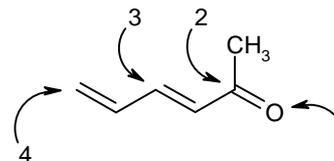
indicare, nell'ordine, l'effetto delle seguenti variazioni sull'equilibrio: aumento di x_{H_2} , diminuzione di x_{O_2} , aumento di temperatura

- A) l'equilibrio si sposta sempre a destra
- B) l'equilibrio si sposta sempre a sinistra
- C) l'equilibrio si sposta a destra; a sinistra; a sinistra
- D) l'equilibrio si sposta a destra; a sinistra; a destra

6. Se, nell'equilibrio, precedente si ottiene acqua liquida:

- A) il ΔG° è più positivo
- B) il ΔG° è più negativo
- C) la reazione è più spostata a sinistra
- D) la K_{eq} diminuisce di 10 volte

7. Indicare, nell'ordine, la natura nucleofila (N) o elettrofila (E) dei centri indicati con numeri nella seguente molecola:



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

8. I fattori che influenzano la velocità di una reazione chimica sono:

- A) concentrazione e temperatura
- B) concentrazione, pressione, temperatura, superficie di contatto tra solidi e presenza di catalizzatori
- C) concentrazione, temperatura e valore di ΔG
- D) concentrazione, temperatura, valore di K_{eq}

9. Una soluzione acquosa di acido acetico (0,4 M), ad equilibrio raggiunto, ha $[\text{CH}_3\text{COO}^-] = 2,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$, la K_a vale:

- A) $1,701 \cdot 10^{-5}$
- B) 4,76
- C) $1,690 \cdot 10^{-5}$
- D) 4,77

10. Le basi azotate presenti negli acidi nucleici sono:

- A) adenina, citosina, guanina, serina, timina
- B) adenina, serina, timina, tirosina, uracile
- C) adenina, citosina, guanina, timina, uracile
- D) adenina, citosina, guanina, timina, treonina

11. Il controllo della qualità dell'aria è un metodo importante per tenere sotto osservazione l'inquinamento atmosferico. Nelle stazioni di controllo automatizzate, i livelli di CO, O₃, NO₂ ed SO₂ si determinano utilizzando metodi di analisi:

- A) spettroscopici (IR, UV) e di fluorescenza
- B) spettroscopici (IR, UV)
- C) spettroscopici (IR, UV), di fluorescenza e non spettroscopici
- D) spettroscopici (IR, UV) e gascromatografici

12. Gli alogenuri di fosforo trasformano gli alcoli in:

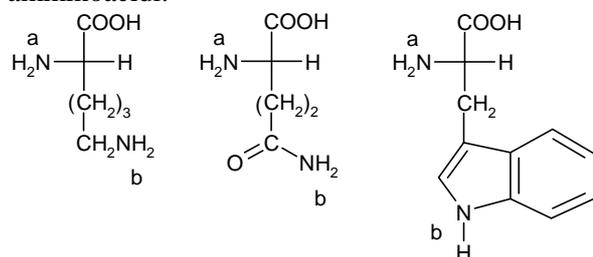
- A) alogenuri arilici
- B) fosfati alchilici
- C) fosfonati alchilici
- D) alogenuri alchilici

13. Un pezzo di ghiaccio (150,0 g; 273,15 K) viene immerso in un thermos contenente acqua (300,0 g; 323,15 K). Quando tutto il ghiaccio è sciolto, la temperatura della soluzione è:

($\Delta H_{\text{fus}} = 6,006 \text{ kJ mol}^{-1}$ e $c_{\text{H}_2\text{O}} = 75,291 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)

- A) 276,15 K
- B) 298,15 K
- C) 279,9 K
- D) 281,35 K

14. Indicare il gruppo più basico nei seguenti amminoacidi:



- A) a, a, a
- B) b, a, a
- C) b, b, b
- D) a, b, b

15. Una soluzione acquosa avente $\text{pH} = 3,0$ può contenere:

- A) un acido forte o un acido debole con $K_a > 10^{-6}$
- B) un acido forte o un acido debole con $K_a < 10^{-6}$
- C) solo un qualsiasi acido forte
- D) un qualsiasi acido debole

16. Per portare a neutralità 1 L della soluzione precedente, immaginando che contenga solo un acido forte, si possono usare:

- A) 10^{-3} mol di una base debole o forte indifferentemente
- B) 10^{-3} mol di OH^- più una piccola quantità di base debole
- C) 10^{-3} mol di OH^- oppure 10^{-3} mol di base debole più una piccola quantità della stessa base debole
- D) 10^{-3} mol di una qualsiasi base forte

17. Per portare a neutralità 1 L della soluzione precedente, immaginando che contenga solo un opportuno acido debole, si possono usare:

- A) 10^{-3} mol di OH^- oppure 10^{-3} mol di una qualsiasi base debole
- B) una quantità di OH^- minore di 10^{-3} mol oppure 10^{-3} mol di base debole con K_b simile alla K_a dell'acido presente
- C) 10^{-3} mol di OH^- oppure 10^{-3} mol di base debole

con K_b molto maggiore di K_a

- D) solo 10^{-3} mol di OH^- più una piccola quantità di base debole

18. Nella cromatografia su carta e su strato sottile il valore di R_f viene definito come:

- A) rapporto tra la distanza percorsa dal solvente (fronte) e la distanza percorsa dal soluto (centro della macchia)
- B) la distanza percorsa dal soluto
- C) rapporto tra la distanza percorsa dal soluto (centro della macchia) e la distanza percorsa dal solvente (fronte)
- D) la distanza percorsa dal solvente (fronte)

19. Se la malachite è costituita dai seguenti ossidi:

CuO (72,0 %), CO_2 (19,9 %) e H_2O (8,1 %), la sua formula minima è:

- A) $2 \text{CuO} \cdot \text{CO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- B) $\text{CuO} \cdot 2 \text{CO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- C) $\text{CuO} \cdot \text{CO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- D) $\text{CuO} \cdot \text{CO}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$

20. In base ai dati del problema sulla malachite indicare le % dei singoli elementi.

- A) Cu (5,43) C (0,91) H (57,48)
- B) Cu (57,48) C (5,43) H (0,91)
- C) Cu (0,91) C (5,43) H (57,48)
- D) Cu (0,91) C (57,48) H (5,43)

21. Nel tracciato degli spettri IR generalmente in ascissa si riporta il numero d'onda che:

- A) è direttamente proporzionale alla frequenza
- B) è direttamente proporzionale alla lunghezza d'onda
- C) è proporzionale al numero di molecole che assorbono
- D) è proporzionale all'intensità di assorbimento

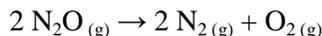
22. Lo spettro ^{13}C NMR appartiene a un monoiodoalcano a 3 atomi di carbonio e mostra tre segnali di uguale intensità a 15,3; 26,8; 9,2 ppm. Si tratta di:

- A) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-I}$
- B) $\text{CH}_3\text{-CHI-CH}_3$
- C) $\text{CH}_3\text{CH=CHI}$
- D) $\text{CH}_3\text{CI=CH}_2$

23. I fuochi d'artificio devono produrre rumore e luci colorate. L'esplosione per produrre l'energia per il lancio si realizza con un agente ossidante come:

- A) KClO_4 mentre per i colori si usano elementi del blocco s
- B) KClO_4 mentre per i colori si usano elementi del blocco p
- C) NaClO mentre per i colori si usano elementi di transizione
- D) CrO_3 in piridina mentre per i colori si usano elementi di transizione interna

24. Se la velocità di decomposizione dell'ossido di diazoto N_2O nella reazione:



diminuisce tre volte quando la concentrazione si riduce da $6 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ a $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$, la reazione è:

- A) di ordine zero
- B) del primo ordine
- C) del secondo ordine
- D) di ordine frazionario

25. Nella reazione precedente (1000 K; costante di velocità $k = 0,76 \text{ s}^{-1}$), il tempo necessario perché la concentrazione di N_2O si riduca alla metà e a un ottavo del valore iniziale è:

- A) 2,73 s 8,19 s
- B) 2,73 s 10,92 s
- C) 0,91 s 3,64 s
- D) 0,91 s 2,7 s

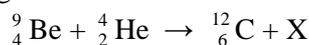
26. La glicolisi fa parte del catabolismo energetico:

- A) produce 2 moli di ATP per mole di glucosio sia nei procarioti che negli eucarioti e avviene a livello citoplasmatico
- B) è un processo aerobico che dà alla cellula una elevata resa energetica
- C) è un processo aerobico negli eucarioti con alta resa energetica e anaerobico (fermentativo) nei procarioti
- D) può avvenire su trigliceridi e fosfolipidi con alta resa in ATP

27. L'effetto di un catalizzatore su una reazione di equilibrio è quello di:

- A) spostare l'equilibrio a destra
- B) accelerare il raggiungimento dell'equilibrio
- C) spostare a destra l'equilibrio accelerandolo
- D) aumentare la K_{eq} senza accelerare il raggiungimento dell'equilibrio

28. Nella seguente reazione:



X può essere:

- A) un neutrone
- B) un protone
- C) un elettrone
- D) una particella β + un elettrone

29. Se una soluzione di KMnO_4 ha una trasmittanza del 28 % alla lunghezza d'onda di 525 nm, dimezzando il cammino ottico, la trasmittanza della soluzione diviene:

- A) 7,8%
- B) 14%
- C) 53%
- D) 56%

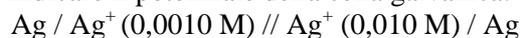
30. Nello spettro $^1\text{H-NMR}$ dell'alcool etilico sono presenti:

- A) un tripletto, un doppietto, un singoletto
- B) un tripletto ed un doppietto
- C) un doppio doppietto, un singoletto, un doppietto
- D) un tripletto, un quartetto, un singoletto

31. Il Cr(VI) presente in una soluzione acquosa di $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (35,00 mL) è stato completamente ridotto mediante aggiunta di una soluzione acquosa di un sale di Fe(II) (25,00 mL; 0,2000 M). Pertanto la quantità chimica di $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ presente in 1 L di soluzione è di:

- A) 23,8 mol
- B) $2,381 \cdot 10^{-2}$ mol
- C) $1,429 \cdot 10^{-1}$ mol
- D) $2,4 \cdot 10^{-2}$ mol

32. Indicare il potenziale della cella galvanica:



- A) -0,136V
- B) +0,136 V
- C) -0,059 V
- D) +0,059 V

33. Un alcool, in presenza di una specie a carattere fortemente basico si può comportare come:

- A) acido di Arrhenius
- B) acido di Bronsted
- C) base di Bronsted
- D) donatore di gruppi OH

34. Gli alcaloidi sono sostanze organiche naturali "simili agli alcali" a volte molto tossici. Di essi fanno parte:

- A) nicotina, caffeina, morfina e 4-amminopiridina
- B) nicotina, caffeina, morfina e acido lisergico
- C) nicotina, timina, morfina e cocaina
- D) nicotina, caffeina, morfina e urotropina

35. Sapendo che il peso molecolare di una sostanza organica, $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, ottenuto da misure crioscopiche su una sua soluzione acquosa $6,4 \cdot 10^{-4} \text{ M}$, è 52, si può affermare che:

- A) la sostanza è completamente ionizzata
- B) la sostanza è poco ionizzata
- C) la sostanza è un dimero
- D) la sostanza forma ponti ad idrogeno con l'acqua

36. Indicare il valore di ΔG° (298,15 K) per la combustione di una mole di etanolo, sapendo che i ΔG_f° (298,15 K) di $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)}$, $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$, $\text{CO}_2_{(g)}$ sono nell'ordine: -174,78; -237,129; -394,359 kJ mol^{-1} .

- A) +1325,3 kJ mol^{-1}
- B) -1325,3 kJ mol^{-1}
- C) -98 kJ mol^{-1}
- D) +98 kJ mol^{-1}

37. Descrivere la geometria dello ione I_3^- :

- A) tetraedrica
B) lineare
C) triangolare planare
D) piegata a V

38. Indicare, tra i seguenti campioni, quello che contiene la maggior quantità di HCl.

- A) 73 g di HCl puro
B) 7,3 litri di HCl gassoso a c.n. (0 °C; 1 atm)
C) 730 mL di soluzione di HCl 2,5 M
D) 7,3 mL di soluzione di HCl 5% (m/m); $d = 1,02 \text{ g mL}^{-1}$

39. Indicare la massa di NaNO_3 ($M_r = 84,9947$) necessaria per preparare una soluzione acquosa (250,0 mL; 0,1000 M) la cui concentrazione risulti accurata.

- A) 2,12 g
B) 2,125 g
C) 2,13 g
D) 2,2 g

40. La penicillina è usata per trattare:

- A) i virus
B) le infezioni batteriche
C) il cancro
D) il raffreddore

41. Una corrente di 12 A passa per 6 minuti attraverso AlF_3 fuso. La quantità di Al che si deposita è:

- A) 0,403 g
B) 1,209 g
C) 0,0067 g
D) 0,0336 g

42. Indicare se e in che direzione è spostato il seguente equilibrio:



- A) a destra
B) non esiste equilibrio
C) a sinistra
D) l'equilibrio è circa al 50 %

43. Indicare l'affermazione corretta riferita ad un processo che si avvicini allo zero assoluto.

- A) ΔH° si avvicina a zero
B) ΔG° si avvicina a zero
C) ΔG° si avvicina a ΔH°
D) ΔS° si avvicina a 1

44. La cinetica della reazione tra 1-pentene in largo eccesso e lo iodio in 1,2-dicloroetano e in acido acetico ha dato i seguenti risultati:

tempo (s)	(1,2-dicloroetano)	(CH_3COOH)
	$[I_2]$	$[I_2]$
0	$2,00 \cdot 10^{-2}$	$2,00 \cdot 10^{-2}$
1000	$1,52 \cdot 10^{-2}$	$1,63 \cdot 10^{-2}$
2000	$1,15 \cdot 10^{-2}$	$1,37 \cdot 10^{-2}$
3000	$8,7 \cdot 10^{-3}$	$1,19 \cdot 10^{-2}$
4000	$6,6 \cdot 10^{-3}$	$1,05 \cdot 10^{-2}$
5000	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$9,3 \cdot 10^{-3}$
6000	$3,8 \cdot 10^{-3}$	$8,4 \cdot 10^{-3}$
7000	$2,9 \cdot 10^{-3}$	$7,7 \cdot 10^{-3}$
8000	$2,2 \cdot 10^{-3}$	$7,1 \cdot 10^{-3}$

Nel caso della reazione in 1,2-dicloroetano l'ordine di reazione rispetto allo iodio è:

- A) 1
B) 2
C) 0,5
D) 1,5

45. Nel caso della reazione dell'esercizio precedente condotta in acido acetico, l'ordine di reazione rispetto allo iodio è:

- A) 1
B) 2
C) 0,5
D) 1,5

46. Le costanti cinetiche dello pseudo ordine n delle reazioni precedenti sono rispettivamente:

- A) $2,77 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ e $1,14 \cdot 10^{-2} \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$
B) $2,77 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ e $2,77 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$
C) $1,14 \cdot 10^{-2} \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ e $1,14 \cdot 10^{-2} \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$
D) $2,77 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ e $5,55 \cdot 10^{-5} \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$

47. Se si aggiunge una soluzione acquosa di acido acetico (25,00 mL; 0,2000 M; $\text{pK}_a = 4,74$) a una soluzione acquosa di NaOH (20,00 mL; 0,1800 M) ne risulta una soluzione avente pH pari a (si considerino additivi i volumi):

- A) 5,15
B) 5,20
C) 4,33
D) 5,10

48. In un fluido in regime permanente, raddoppiando il diametro del tubo, le velocità:

- A) raddoppia
B) si dimezza
C) si riduce ad un quarto
D) quadruplica

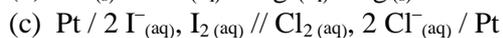
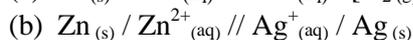
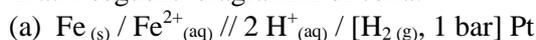
49. La struttura dello ione ICl_2^+ è:

- A) lineare
B) angolata
C) piramidale
D) triangolare planare

50. Il pH di una soluzione acquosa di H_3PO_4 (250 mL; 0,200 M) contenente diidrogenofosfato di sodio (8,00 g) è:

- A) 2,05
B) 2,25
C) 0,83
D) 1,42

51. Dati i seguenti diagrammi di cella:



Indicare i processi spontanei in condizioni normali a 25°C .

- A) Fe, Zn, I^- si ossidano
B) Fe, Zn si ossidano e I^- si riduce
C) Fe, Zn, I^- si riducono
D) Fe, Zn, Cl^- si ossidano

52. Per i processi che avvengono nelle tre celle dell'esercizio precedente i potenziali E° (in Volt) corretti sono:

- A) $E^\circ_a = +0,44$ $E^\circ_b = +1,563$ $E^\circ_c = +1,893$
B) $E^\circ_a = +0,44$ $E^\circ_b = +0,037$ $E^\circ_c = +0,8230$
C) $E^\circ_a = +0,44$ $E^\circ_b = +1,563$ $E^\circ_c = +0,8230$
D) $E^\circ_a = +0,44$ $E^\circ_b = +1,563$ $E^\circ_c = -0,8230$

53. Nella cella (delle tre precedenti) che mostra potenziale maggiore:

- A) il Cl_2 è l'anodo e I^- è il catodo
B) il Fe è il catodo e H è l'anodo
C) lo Zn è l'anodo e Ag è il catodo
D) lo Zn è il catodo e Ag è l'anodo

54. La dispersione della luce da parte di un colloide è chiamata:

- A) moto browniano
B) adsorbimento
C) processo elettroforetico
D) effetto Tyndall

55. I principali composti organici che si ottengono nella reazione del bromuro di cicloesile con etossido di sodio sono:

- A) bromuro di etile e cicloesanololo
B) etilcicloesil etere
C) cicloesene ed etanolo
D) cicloesanololo ed aldeide acetica

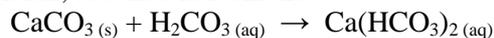
56. Il pH delle soluzioni che si ottengono raddoppiando, triplicando e decuplicando il volume di una soluzione acquosa di acido cloridrico 0,1 M sono rispettivamente:

- A) 1 0,33 0,1
B) 1 3 10
C) 0,699 0,523 0
D) 1,30 1,48 2,00

57. Indicare la specie chimica presente in maggior concentrazione in una soluzione di Na_3PO_4 acidificata a pH 8 con H_3PO_4 .

- A) H_3PO_4
B) H_2PO_4^-
C) HPO_4^{2-}
D) PO_4^{3-}

58. Il calcio presente nelle acque sotterranee deriva fondamentalmente dalla solubilizzazione del CaCO_3 , presente nel terreno e pressoché insolubile, ad opera dell'anidride carbonica presente nelle acque superficiali, secondo la reazione:



Indicare il contenuto di Ca^{2+} di un'acqua di pozzo titolata con EDTA (50,00 mL di acqua hanno richiesto 19,80 mL di EDTA; 0,0103 M) in presenza di Nero Eriocromo T a pH = 10.

- A) 8,17 mg/L
B) 163 mg/L
C) 0,817 mg/L
D) 1,63 mg/L

59. Facendo reagire il (2S,3R)-2-bromo-3-isopropil-esano con KOH alcolica si ottiene:

- A) una sostituzione di tipo SN_1 a causa del nucleofilo forte
B) l'alchene meno sostituito che non presenta isomeria geometrica
C) l'alchene più sostituito Z mediante una reazione E_2
D) un alchene previa formazione di un carbocatione

60. Il ΔH di una reazione, all'aumentare della temperatura:

- A) rimane costante
B) aumenta sempre
C) diminuisce sempre
D) può aumentare o diminuire