

Giochi della Chimica 1998 Fase regionale – Classi A e B

1. Indicare, tra i seguenti composti, quello che non può formare legami a ponte di idrogeno con l'acqua
- NH₃
 - HF
 - CH₃-OH
 - CH₃-CH₃
2. Un alchene, avente 6 atomi di carbonio, per reazione con una soluzione acquosa acida di permanganato di potassio, dà luogo alla formazione di solo acetone. Perciò si tratta di:
- 2,3-dimetil-2-butene
 - isoprene
 - 3-metil-2-pentene
 - (E)-3-esene
3. Se nell'elettrolisi di un sale di piombo allo stato fuso si depositano al catodo 9,1 10¹⁹ atomi di piombo metallico, mentre nel circuito sono passati 1,82 10²⁰ elettroni, la carica dello ione piombo è:
- +1
 - +2
 - 2
 - +4
4. Lo ione ammonio NH₄⁺ ha forma:
- trigonale
 - piramidale
 - tetraedrica
 - quadrata
5. Indicare il tipo di legame che si forma tra due atomi aventi configurazione elettronica dello strato di valenza: 2s²2p⁵.
- ionico
 - covalente polare
 - metallico
 - covalente apolare
6. Per digerire le caseine, proteine presenti nel latte, è necessario prima di tutto:
- idrolizzare i legami glicosidici
 - idrolizzare i legami peptidici
 - idrolizzare i legami esteri
 - ridurre i ponti disolfuro
7. Della seguente reazione spontanea a temperatura ambiente
- $$\text{NH}_{3(g)} + \text{HCl}_{(g)} \Rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}_{(s)} + \text{Q}$$
- si può dire che:
- la spontaneità è dovuta al contributo del fattore entropico
 - è spontanea a tutte le temperature
 - la spontaneità è dovuta al contributo del fattore entalpico
 - i fattori entalpico ed entropico convergono nel determinare la spontaneità della reazione
8. Se si separano con una membrana semipermeabile una soluzione acquosa di zucchero alimentare (A; 0,1 M) e una soluzione di NaCl (B; 0,06 M) le molecole di:
- acqua vanno dalla soluzione A alla B
 - acqua vanno dalla soluzione B alla A
 - zucchero vanno dalla soluzione A alla B
 - zucchero si ionizzano per aumentare le specie diffusibili
9. L'angolo di legame presente nell'acqua (H-O-H) rispetto a quelli presenti nello ione idrossonio è:
- uguale
 - minore
 - maggiore
 - maggiore o minore a seconda che l'acqua sia liquida o in fase vapore
10. I parrucchieri ottengono le deformazioni cosmetiche dei capelli (messa in piega e permanente) rompendo i legami trasversali di catene peptidiche e ristabilendoli dopo l'acconciatura. Tali legami sono:
- covalenti disolfuro (S-S)
 - legami a ponte di idrogeno, ionici e covalenti disolfuro
 - legami ionici e covalenti C-C
 - legami disolfuro (S-S) e covalenti C-C
11. Per preparare una soluzione tampone si è scelto un acido monoprotico avente pK_a coincidente con il pH della soluzione che si deve preparare. Per ottenere la soluzione bisogna aggiungere alla soluzione acquosa dell'acido una quantità chimica:
- pari (in mol) di base coniugata
 - doppia (in mol) di base coniugata
 - qualsiasi di base coniugata
 - pari (in mol) di una base forte qualsiasi
12. Secondo i dati riportati dal Professor Bruce Ames dell'Università di Berkeley (California), uno dei maggiori esperti di tossicologia, i pesticidi normalmente presenti nella dieta umana derivano:
- per il 99,99% da prodotti sintetizzati dalle piante

- B) per lo 0,1 % da prodotti sintetizzati dalle piante
C) per il 90% da prodotti di sintesi che l'uomo usa per irrorare le piante
D) per il 5% da prodotti di sintesi che l'uomo usa per irrorare le piante

13. L'acqua, bollendo a pressione atmosferica, produce vapor d'acqua ($1,6 \text{ dm}^3$ di vapore si formano da $1,0 \text{ cm}^3$ di liquido). Perciò la densità del vapore acqueo vale:

- A) $6,2 \text{ g/cm}^3$
B) $1,6 \text{ mg/cm}^3$
C) $0,62 \text{ mg/cm}^3$
D) $1,6 \text{ g/cm}^3$

14. La costante di velocità di una qualsiasi reazione:

- A) diminuisce col procedere della reazione
B) varia al variare della temperatura
C) varia con la concentrazione dei reagenti
D) diviene uguale a zero quando si raggiunge l'equilibrio

15. Una struttura limite di risonanza è:

- A) una delle strutture di Lewis in equilibrio con altre
B) una struttura isomera in equilibrio dinamico con altre
C) una delle strutture che contribuiscono a rappresentare la molecola reale
D) una struttura a basso contenuto energetico

16. Tra i prodotti che si usano come agenti rigonfianti di prodotti da forno (durante la cottura) figura, per la sua capacità di decomporsi a SOLI composti gassosi:

- A) CaCO_3
B) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
C) $(\text{COO}^-)_2\text{Ca}^{2+}$
D) NaHCO_3

17. Se si confronta il raggio dello ione Fe^{2+} con quello dello ione Fe^{3+} si osserva che il primo è:

- A) minore
B) maggiore
C) uguale
D) maggiore o minore a seconda dell'anione a cui è legato

18. Indicare quale dei seguenti metalli, esposto all'aria, si ricopre di uno strato di ossido aderente e sottile che lo preserva da ulteriori ossidazioni:

- A) alluminio
B) ferro
C) argento

D) rame

19. Nell'equilibrio $\text{HCN} + \text{H}_2\text{O} \Rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CN}^-$, le specie chimiche che si comportano da acidi secondo Bronsted e Lowry sono:

- A) HCN, CN^-
B) $\text{HCN}, \text{H}_2\text{O}$
C) $\text{H}_2\text{O}, \text{H}_3\text{O}^+$
D) $\text{HCN}, \text{H}_3\text{O}^+$

20. I due nuclidi: $^{13}_6\text{C}$ e $^{14}_7\text{N}$ contengono lo stesso numero di:

- A) protoni
B) neutroni
C) nucleoni
D) elettroni

21. Per preparare una soluzione di acido solforico $0,125 \text{ M}$ a partire dall'acido concentrato (al 95%; $d = 1,84 \text{ g mL}^{-1}$) si può diluire con H_2O :

- A) 5 mL a 500 mL
B) 11 mL a 1000 mL
C) 15 mL a 2000 mL
D) 7 mL a 1000 mL

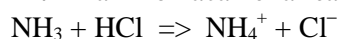
22. Un metallo con potenziale elettrochimico standard di riduzione negativo:

- A) costituisce sempre l'anodo di una pila
B) non si scioglie in una soluzione acida
C) si scioglie in una soluzione a pH 0 con sviluppo di idrogeno
D) costituisce sempre il catodo in una pila

23. I perossidi sono ossidi contenenti:

- A) ossigeno e idrogeno in rapporto atomico 1 : 1
B) due atomi di ossigeno per ogni atomo di un secondo elemento
C) atomi di ossigeno legati tra loro covalentemente
D) atomi di ossigeno legati tra loro con legame ionico

24. L'ammoniaca nella reazione



si comporta da:

- A) acido secondo Arrhenius
B) base secondo Bronsted e Lowry
C) base secondo Arrhenius
D) sostanza neutra

25. Le macchine fotocopiiatrici sfruttano le proprietà del selenio di essere un fotoconduttore, ovvero di essere un buon conduttore di:

- A) elettricità al buio
B) elettricità se colpito dalla luce
C) calore al buio

D) calore se colpito dalla luce

26. La concentrazione molare degli ioni Na^+ in una soluzione acquosa di Na_2CO_3 preparata sciogliendo 19,0 g di Na_2CO_3 in acqua (870 mL) è:

- A) 0,206 M
- B) 0,412 M
- C) 0,312 M
- D) 0,103 M

27. L'ossigeno atmosferico fluisce dall'aria atmosferica negli alveoli polmonari perché:

- A) reagisce con l'anidride carbonica in essi contenuta
- B) la sua pressione parziale nell'aria è maggiore che negli alveoli
- C) la sua pressione parziale nell'aria è minore che negli alveoli
- D) negli alveoli la temperatura è maggiore

28. Due recipienti aventi uguale volume contengono, il primo He (peso atomico = 4) e il secondo Ar (peso atomico = 40), a uguali pressione e temperatura. Perciò il rapporto fra la quantità chimica (n) di He e di Ar è:

- A) 10:1
- B) 1:1
- C) 1:10
- D) 1:100

29. Indicare la base coniugata dell'ammoniaca quando essa si comporta da acido:

- A) NH_3^-
- B) NH_4^+
- C) NH_2^-
- D) NH_3^+

30. Rutherford con la sua celebre esperienza dimostrò errato il modello atomico di Thomson perché bombardando con particelle α una sottilissima lamina d'oro:

- A) troppe particelle la attraversavano
- B) le particelle venivano prevalentemente deviate
- C) alcune particelle venivano deviate o respinte
- D) alcune particelle venivano trasformate in atomi di elio

31. Indicare quale delle seguenti sostanze, comportandosi da acido, presenta la base coniugata più forte:

- A) H_2SO_4
- B) H_3PO_4
- C) H_2O
- D) CH_3COOH

32. Se si mescolano una soluzione acquosa di

NH_3 (20 mL; 0,5 M) e una soluzione acquosa di HCl (20 mL; 0,5 M) il pH della soluzione risultante è circa:

- A) 7
- B) 1
- C) 10
- D) 5

33. In medicina vengono usate soluzioni acquose di glucosio 0,3 M che a 37 °C hanno pressione osmotica pari a:

- A) 7,6 atm
- B) 0,9 atm
- C) 0,3 atm
- D) 11,1 atm

34. Una soluzione acquosa di NaCl (contenente 9 g di sale per litro di soluzione) è isotonica con il sangue e, se sterile, può essere iniettata per via endovenosa perché ha la stessa:

- A) tensione superficiale
- B) pressione osmotica
- C) concentrazione molare di Cl^-
- D) conducibilità elettrica

35. Per elettroliti anfoteri si intendono specie chimiche che in soluzione:

- A) possono comportarsi sia come ossidanti che come riducenti
- B) possono comportarsi sia come acidi che come basi
- C) danno luogo sia a una scissione omolitica che a una eterolitica
- D) presentano nella molecola una porzione idrofila e una idrofoba

36. Indicare, tra le seguenti, la soluzione acquosa di HCl più concentrata:

- A) $\text{HCl } 10^{-2} \text{ M}$
- B) $\text{HCl } 10^{-2} \text{ m}$
- C) $\text{HCl } 37\% \text{ in massa}$
- D) $\text{HCl } 37\% \text{ in massa/volume}$

37. Indicare la quantità di H_2SO_4 presente in una soluzione acquosa di acido (2000 mL al 27,72% in massa; $d = 1,20 \text{ g/cm}^3$).

- A) 6,00 mol H_2SO_4
- B) 4,82 mol H_2SO_4
- C) 6,79 mol H_2SO_4
- D) 5,20 mol H_2SO_4

38. I comuni tegami antiaderenti sono rivestiti di:

- A) polietilene
- B) politetrafluoroetilene
- C) polipropilene
- D) poliisoprene

39. Scegliere, tra quelli riportati, l'indicatore più idoneo per titolare una soluzione acquosa di acido acetico (CH_3COOH) con una di idrossido di sodio (NaOH).

- A) metilarancio $\text{pK} = 3,7$
- B) rosso metile $\text{pK} = 5,1$
- C) azzurro di bromotimolo $\text{pK} = 7,0$
- D) fenolftaleina $\text{pK} = 9,4$

40. Indicare il numero di idrocarburi isomeri di formula C_4H_8 :

- A) 6
- B) 4
- C) 3
- D) 5

41. Una pila Daniell funziona per un tempo tale da registrare un aumento della massa del catodo di rame di 0,32 g. Nello stesso tempo la massa all'anodo di zinco:

- A) è aumentata di 0,32 g
- B) è diminuita di 0,32 g
- C) non è variata
- D) è diminuita di una massa superiore a 0,32 g

42. La bombola di elio di un venditore di palloncini contiene 10 L di gas. Se col gas in essa contenuto il venditore gonfia 4 palloncini aventi ciascuno volume di un litro, nella bombola restano:

- A) 10 L
- B) 6 L
- C) 5 L
- D) 3 L

43. Indicare la rappresentazione schematica corretta della pila Daniell:

- A) $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})/\text{Cu}(\text{s})//\text{Zn}(\text{s})/\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$
- B) $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})/\text{Zn}(\text{s})//\text{Cu}(\text{s})/\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$
- C) $\text{Zn}(\text{s})/\text{Zn}^{2+}(\text{aq})//\text{Cu}^{2+}(\text{aq})/\text{Cu}(\text{s})$
- D) $\text{Cu}(\text{s})/\text{Cu}^{2+}(\text{aq})//\text{Zn}^{2+}(\text{aq})/\text{Zn}(\text{s})$

44. Un valore positivo del numero di ossidazione di un elemento in un composto indica:

- A) che il composto è ossidante
- B) che l'elemento è un metallo
- C) che l'elemento è un metallo o un semimetallo
- D) una carica positiva fittizia attribuita all'elemento

45. Nel processo di condensazione di un vapore si ha sempre:

- A) una diminuzione di entropia del sistema e un aumento di entropia dell'ambiente
- B) un aumento di entropia del sistema e una diminuzione di entropia dell'ambiente
- C) una diminuzione di entropia del sistema e

dell'ambiente

- D) costanza di entropia del sistema e dell'ambiente

46. Gli alogenoderivati organici sono considerati nocivi per l'ambiente poiché ritenuti tra i responsabili:

- A) dello smog fotochimico
- B) del buco dell'ozono
- C) delle piogge acide
- D) dell'effetto serra

47. Se a una temperatura definita, la costante di equilibrio di una reazione è uguale a 10^{-3} si può affermare che:

- A) all'equilibrio i reagenti sono praticamente assenti
- B) l'energia di attivazione della reazione è molto elevata
- C) all'equilibrio sono presenti reagenti e prodotti
- D) all'equilibrio i prodotti sono essenzialmente assenti

48. Indicare, tra i seguenti sali, quello che può comportarsi da acido secondo Bronsted:

- A) NaHSO_4
- B) NaCN
- C) Na_3PO_4
- D) Na_2S

49. Indicare quale delle seguenti molecole ha struttura planare

- A) CH_4
- B) C_2H_4
- C) C_2H_6
- D) C_6H_{12}

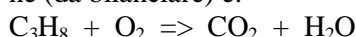
50. Nel sistema periodico il secondo elemento di un periodo n ha, nello strato più esterno, la configurazione:

- A) ns
- B) nf
- C) np
- D) nd

51. L'energia di attivazione di una reazione è correlata:

- A) alla velocità della reazione
- B) alla spontaneità della reazione
- C) all'energia libera standard della reazione
- D) alla costante di equilibrio della reazione

52. Indicare la quantità di prodotti che si formano dalla combustione di 2,5 mol di C_3H_8 se la reazione (da bilanciare) è:



- A) 7,5 mol di CO₂ e 4,0 mol di H₂O
- B) 3,0 mol di CO₂ e 10,0 mol di H₂O
- C) 3,0 mol di CO₂ e 2,0 mol di H₂O
- D) 7,5 mol di CO₂ e 10,0 mol di H₂O

53. Indicare che cosa è conveniente aggiungere a una soluzione acquosa avente pH = 12 per portare il suo pH a 10 senza aumentarne significativamente il volume.

- A) acqua distillata
- B) idrossido di sodio
- C) acido cloridrico
- D) acetato di sodio

54. La formula molecolare di un composto:

- A) è una combinazione di simboli e pedici che mostra l'esatto numero di atomi di ciascun elemento presenti nella molecola del composto
- B) indica gli elementi che sono presenti nel cristallo e il più semplice rapporto dei loro ioni espresso da numeri interi
- C) è la più piccola particella con cui un elemento interviene in un composto
- D) è la formula degli ioni che formano una sostanza salina

55. Se il cloruro di sodio NaCl cristallizza nel reticolo cubico a facce centrate, gli ioni cloruro che sono a contatto con ogni singolo ione sodio sono:

- A) 4
- B) 6
- C) 8
- D) 12

56. La f.e.m. della seguente pila a 25 °C:

Ag(s)/Ag⁺(aq) 10⁻³ M//Ag⁺(aq) 10⁻¹ M/Ag(s) è pari a:

- A) 0,682 V
- B) 0.118 V

- C) 0,000 V
- D) 0,918 V

57. Se la costante di equilibrio di una reazione vale 4,6 10⁻³ a 25 °C e 2,13 10⁻¹ a 100 °C, è possibile affermare che la reazione è:

- A) esotermica
- B) endotermica
- C) endotermica solo se avviene con aumento di pressione
- D) esotermica solo se avviene con aumento di volume

58. Il tempo impiegato da una corrente elettrica di intensità costante pari a 1,25 A per depositare tutto il rame da 100 mL di una soluzione acquosa di CuSO₄ (0,150 M) è pari a :

- A) 77,2 min
- B) 60,3 min
- C) 19,3 min
- D) 38,6 min

59. La disposizione delle seguenti molecole:

CH₃Cl_(g), CH₃OH_(g), CH_{4(g)} in ordine di entropia molare standard crescente a P = 101 325 Pa è la seguente:

- A) S^o(CH₄) < S^o(CH₃OH) < S^o(CH₃Cl)
- B) S^o(CH₄) < S^o(CH₃Cl) < S^o(CH₃OH)
- C) S^o(CH₃Cl) < S^o(CH₃OH) < S^o(CH₄)
- D) S^o(CH₃Cl) < S^o(CH₄) < S^o(CH₃OH)

60. Indicare la coppia di composti isomeri:

- A) propano e ciclopropano
- B) toluene e benzene
- C) etilene e acetilene
- D) etanolo e dimetiletere

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova