

## Giochi della Chimica 2002 Fase nazionale – Classi A e B

1. La presenza di nitriti e/o di ammoniaca in un'acqua è indice di inquinamento:  
A) da concimi azotati  
B) batterico  
C) da salumifici contenenti nitriti come antiossidanti  
D) da tensioattivi azotati
2. Un reticolo cristallino i cui nodi sono occupati alternativamente da ioni positivi e negativi è tipico di un solido:  
A) molecolare  
B) ionico  
C) metallico  
D) covalente
3. Prevedere l'ordine in cui aumentano i punti di ebollizione delle sostanze  $F_2$ ,  $HBr$ ,  $NH_4Cl$  e  $HF$ :  
A)  $F_2 < HBr < NH_4Cl < HF$   
B)  $F_2 < HBr < HF < NH_4Cl$   
C)  $F_2 < HF < HBr < NH_4Cl$   
D)  $HF < HBr < NH_4Cl < F_2$
4. Il valore del prodotto ionico dell'acqua ( $K_w$ ):  
A) non dipende dalla temperatura  
B) aumenta con la temperatura  
C) diminuisce con la temperatura  
D) dipende dalla presenza di sali nell'acqua
5. Secondo Bronsted, un acido in acqua si definisce forte:  
A) se completamente dissociato  
B) se completamente ionizzato  
C) se cede quantitativamente protoni all'acqua  
D) se dissocia tutti i suoi protoni in ioni  $H^+$
6. La forza di una base è inversamente proporzionale a quella del suo acido coniugato. Perciò si può affermare che:  
A) l'acido coniugato di una base debole è un acido forte  
B) la base coniugata di un acido debole è una base forte  
C) più debole è una base, più forte è il suo acido coniugato  
D) la base coniugata di un acido debole è uno ione neutro
7. Un campione di aceto, saggiato con blu di timolo è giallo, mentre saggiato con il metilarancio è rosso. Sapendo che il blu di timolo a pH 2,8 vira verso il giallo e che il metilarancio a pH 3,2 vira all'arancio, stimare il pH dell'aceto:  
A)  $pH = 3,0 \pm 0,2$   
B)  $pH = 2,9 \pm 0,2$   
C)  $pH = 3,0 \pm 0,1$   
D)  $pH = 3,2 \pm 0,2$
8. In una qualsiasi cella elettrochimica si chiama:  
A) anodo l'elettrodo al quale avvengono le ossidazioni  
B) catodo l'elettrodo al quale avvengono le ossidazioni  
C) anodo l'elettrodo positivo  
D) catodo l'elettrodo negativo
9. Dire se le molecole  $NH_3$  e  $CCl_4$  hanno un momento dipolare diverso da zero:  
A) sì entrambe  
B)  $NH_3$  sì e  $CCl_4$  no  
C) no entrambe  
D)  $NH_3$  no e  $CCl_4$  sì
10. Il numero di ossidazione degli elementi noti va da :  
A) +8 a -4  
B) 8+ a 3-  
C) +8 a -1  
D) +7 a -3
11. La reazione che trasforma gli alcoli in aldeidi (ad es. il  $CH_3OH$  in  $CH_2O$ ) è una:  
A) ossidazione  
B) riduzione  
C) condensazione  
D) aromatizzazione
12.  $Br^{-1}$  si è trasformato in  $Br^{+3}$  in una reazione in cui lo ione bromuro:  
A) ha acquistato 3 elettroni  
B) ha ceduto 4 elettroni  
C) ha ceduto 3 elettroni  
D) ha acquistato 4 elettroni
13. Indicare la soluzione **più concentrata** tra le seguenti, sapendo che esse contengono rispettivamente:  
A) 1 mol di soluto B in 1 L di soluzione  
B) 2 mol di soluto B in 2 L di soluzione  
C) 3 mol di soluto B in 3 L di soluzione  
D) 5 mol di soluto B in 4 L di soluzione
14. Indicare quanti ioni cloruro circondano immediatamente ciascuno ione sodio nel cristallo

di un suo sale:

- A) 2
- B) 4
- C) 6
- D) 8

15. Indicare la molecola non lineare:

- A) CO
- B) CO<sub>2</sub>
- C) H<sub>2</sub>O
- D) HBr

16. Indicare l'anidride dell'acido HClO<sub>4</sub>:

- A) ClO<sub>3</sub>
- B) ClO<sub>2</sub>
- C) Cl<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- D) Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

17. Il nome del composto (CH<sub>3</sub>CO)<sub>2</sub>O è:

- A) acetone
- B) acetaldeide
- C) anidride acetica
- D) diacetile

18. Indicare la base più forte in acqua:

- A) Zn(OH)<sub>2</sub>
- B) Pb(OH)<sub>2</sub>
- C) Al(OH)<sub>3</sub>
- D) Ca(OH)<sub>2</sub>

19. Indicare, tra i seguenti solventi, quello che più probabilmente può sciogliere un soluto ionico:

- A) pentano
- B) benzene
- C) CCl<sub>4</sub>
- D) CH<sub>3</sub>OH

20. Indicare quali elementi sono contenuti nella triade del ferro:

- A) Co e Ni
- B) Ir e W
- C) Si e Ge
- D) B e Al

21. I due elementi più frequentemente usati per costruire transistor sono:

- A) C e H
- B) Ir e W
- C) Si e Ge
- D) B e Al

22. Un solo indicatore acido base:

- A) permette di determinare il valore del pH di una soluzione in modo approssimato di 1 unità
- B) non permette di conoscere il pH di una soluzione, ma di sapere se il pH della soluzione è

minore, uguale o superiore al pK dell'indicatore

- C) può comportarsi come indicatore universale
- D) può assumere una varietà di colori (dal rosso all'azzurro) al mutare del pH

23. Indicare l'unica affermazione CORRETTA:

- A) tutti gli alogeni hanno n° di ossidazione -1 in tutti i loro composti
- B) gli alogeni possono avere n° di ossidazione positivo solo nei composti con l'ossigeno
- C) tutti gli alogeni possono avere n° di ossidazione positivo nei composti con l'ossigeno e tra loro
- D) gli alogeni diversi dal fluoro possono avere n° di ossidazione positivo nei composti con l'ossigeno e con altri alogeni

24. Il fluoro è l'elemento più elettronegativo perché:

- A) ha la massima tendenza ad attrarre gli elettroni dei legami in cui è coinvolto
- B) ha la massima tendenza a respingere elettroni
- C) è l'elemento con più elettroni nell'orbitale 2p
- D) ha molti orbitali vuoti

25. Quando lo iodio reagisce con H<sub>2</sub>S, formando zolfo molecolare, la reazione mostra che:

- A) lo zolfo è un ossidante più forte dello iodio
- B) lo zolfo ha la stessa struttura molecolare dello iodio
- C) H<sub>2</sub>S è un agente ossidante
- D) lo iodio si è comportato da agente ossidante più forte dello zolfo

26. Un acido è detto poliprotico quando in acqua:

- A) si dissocia poco
- B) si dissocia molto
- C) può cedere più di un protone al solvente
- D) dà più ioni H<sup>+</sup>

27. La teoria cinetica dei gas ideali assume che:

- A) le collisioni tra molecole siano anelastiche
- B) tutte le molecole del gas si muovano alla stessa velocità
- C) le molecole del gas non esercitino alcuna pressione sulle pareti del recipiente
- D) il volume delle molecole del gas sia trascurabile rispetto alla distanza intermolecolare

28. Il diossido di carbonio, nella forma di ghiaccio secco, può essere classificato come un solido:

- A) ionico
- B) polimerico
- C) molecolare
- D) metallico

29. Se si raddoppia la pressione e si triplica la temperatura di un campione di un gas a comportamento ideale, il suo volume diviene:

- A) 3/2 di quello originale
- B) 1/2 di quello originale
- C) 2/3 di quello originale
- D) 6 volte quello originale

30. Una massa incognita di un idrocarburo (composto contenente solo C e H) subisce una completa combustione per dare CO<sub>2</sub> (0,44 g) e H<sub>2</sub>O (0,27 g). Sulla base di questi dati si può ricavare la formula minima:

- A) C<sub>44</sub>H<sub>27</sub>
- B) CH<sub>4</sub>
- C) C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>
- D) CH<sub>3</sub>

31. Indicare il numero più vicino al valore della massa di NH<sub>4</sub>Cl solido che si ottiene se si fanno reagire HCl (7,39 g; M<sub>r</sub> = 36,46) e NH<sub>3</sub> (4,00 g; M<sub>r</sub> = 17,03) entrambi gassosi e puri:

- A) 10,0 g
- B) 11,3 g
- C) 12,6 g
- D) 13,3 g

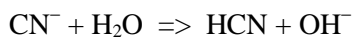
32. Indicare il volume (L a STP) di H<sub>2</sub> necessario per preparare NH<sub>3</sub> (45,9 g; M<sub>r</sub> = 17,03):

- A) 39,5
- B) 30,0
- C) 59,3
- D) 90,7

33. Indicare la coppia di elementi che presenta le maggiori differenze nel comportamento chimico generale:

- A) Ag e Au
- B) B e Al
- C) Cl e Br
- D) Sn e Pb

34. Data la reazione



indicare, tra le seguenti, una delle coppie acido base che in essa figura:

- A) H<sub>2</sub>O e HCN
- B) H<sub>2</sub>O e OH<sup>-</sup>
- C) CN<sup>-</sup> e H<sub>2</sub>O
- D) HCN e OH<sup>-</sup>

35. Indicare la sostanza che in acqua si comporta da acido di Bronsted:

- A) KCl
- B) Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
- C) NH<sub>4</sub>Cl

D) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

36. indicare la sostanza che colora di blu la cartina al tornasole:

- A) aceto
- B) acqua distillata
- C) ammoniaca acquosa
- D) acqua con CO<sub>2</sub>

37. Individuare quale dei seguenti termini indica una classe di minerali:

- A) alogenuri
- B) elementi nativi
- C) perossidi
- D) silicati

38. Indica il composto che ha tutte le seguenti proprietà:

- è un gas a 25°C e 1 atm
- ha molecola lineare
- dà soluzioni acquose acide

- A) CO<sub>2</sub>
- B) SO<sub>2</sub>
- C) SiO<sub>2</sub>
- D) NO<sub>2</sub>

39. Indicare il gruppo che contiene solo sostanze che possono comportarsi tutte da ossidanti:

- A) Cl<sub>2</sub>, MnO<sub>2</sub>, Cu
- B) Cl<sub>2</sub>, MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>, Cu<sup>2+</sup>
- C) Cl<sup>-</sup>, MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>, Cu<sup>+</sup>
- D) Cl<sub>2</sub>, Mn, Cu<sup>2+</sup>

40. Indicare l'acido che si utilizza nell'effettuare un saggio alla fiamma:

- A) acido solforico
- B) acido cloridrico
- C) acido nitrico
- D) acido fosforico

**Proseguono i quesiti della classe A fino al 60°; poi riprendono quelli della classe B.**

41. Secondo la teoria di Bohr, un elettrone che ruota attorno al nucleo in un livello energetico dello stato fondamentale (quindi previsto dalla condizione quantica):

- A) emette energia e crea un campo elettrico
- B) emette energia e crea un campo magnetico e un campo elettrico
- C) non varia la sua energia
- D) si avvicina progressivamente al nucleo

42. Nello stato energetico fondamentale, gli elettroni tendono ad occupare prima il livello che:  
A) ha minore energia ed è più lontano del nucleo  
B) ha minore energia ed è più vicino al nucleo  
C) ha massima energia ed è più vicino al nucleo  
D) ha massima energia ed è più lontano del nucleo

43. E' data la reazione di equilibrio  
 $A + B \Rightarrow C + D$

Supponendo che sia all'equilibrio, si immagini di aggiungere la sostanza A, a temperatura T costante. Individuare l'affermazione ERRATA:  
A) si verifica un maggior numero di collisioni tra A e B, quindi al momento aumenta la velocità della reazione diretta  
B) varia la composizione dell'equilibrio e la Kc  
C) le moli di B diminuiscono  
D) l'equilibrio si sposta a destra

44. La velocità di reazione indica  
A) la quantità di sostanza che reagisce nell'unità di tempo  
B) il tempo occorrente per far reagire una sostanza  
C) l'unità di tempo in cui una sostanza reagisce  
D) la quantità di sostanza che reagisce

45. Una reazione chimica è all'equilibrio quando la concentrazione:  
A) dei reagenti è zero  
B) dei prodotti è zero  
C) dei prodotti e dei reagenti è costante nel tempo  
D) dei reagenti è uguale a quella dei prodotti

46. Una soluzione avente  $\text{pH} = 2$  ha concentrazione molare di ioni  $\text{H}_3\text{O}^+$  pari a:  
A) 0,1 M  
B) 0,01 M  
C) 0,001 M  
D) 0,0001 M

47. L'anormalità dell'elevato punto di ebollizione dell'acqua rispetto alle sue dimensioni molecolari è dovuta principalmente:  
A) ai legami covalenti OH  
B) al legame ionico  
C) al legame a ponte di idrogeno  
D) al legame coordinativo

48. Per una reazione chimica spontanea si può applicare la seguente espressione termodinamica  
 $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$  dove:  
A)  $\Delta S$  deve essere positivo  
B)  $\Delta H$  deve essere negativo

C)  $\Delta S$  può essere sia positivo che negativo  
D)  $\Delta G$  può essere sia positivo che negativo

49. L'acqua può comportarsi sia da acido che da base. Indicare la reazione che meglio mostra il suo comportamento come base:

A)  $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \Rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$   
B)  $\text{HCl} + \text{NaOH} \Rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$   
C)  $\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 \Rightarrow \text{NH}_4\text{OH}$   
D)  $\text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{O}^- \Rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{OH}^-$

50. Bilanciare la seguente reazione  
 $\text{MnO}_4^- + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3^{2-} \Rightarrow \text{MnO}_2 + \text{SO}_4^{2-} + \text{OH}^-$   
assicurandosi che ogni coefficiente sia ridotto al valore minore, e indicare il valore del coefficiente dello ione idrossido:  
A) 1  
B) 2  
C) 3  
D) 4

51. Indicare la specie che presenta il raggio minore:  
A) atomo di sodio Na  
B) ione fluoruro  $\text{F}^-$   
C) atomo di neon Ne  
D) ione sodio  $\text{Na}^+$

52. Nella reazione  
 $2 \text{NaHCO}_3 \Rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$   
la resa è dell'80%. Perciò per produrre 1,6 mol di  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  è necessaria una quantità chimica di  $\text{NaHCO}_3$  pari a:  
A) 2,6 mol  
B) 2,0 mol  
C) 3,2 mol  
D) 4,0 mol

53. Indicare quale scienziato ottenne per primo l'evidenza sperimentale che il nucleo può provocare deviazioni importanti del percorso delle particelle  $\alpha$ :  
A) Thompson  
B) Fermi  
C) Rutherford  
D) Dirac

54. Scaldando  $\text{KNO}_3$  puro (0,303 g) si ottiene ossigeno puro (0,0240 g) con una resa espressa in massa percentuale pari a:  
A) 25 %  
B) 50 %  
C) 60 %  
D) 80 %

55. Indicare la reazione che rappresenta correttamente la riduzione del cloruro di ferro(III) a cloruro di ferro(II) con H<sub>2</sub>S:

- A)  $2 \text{FeCl}_3 + 2 \text{H}_2\text{S} + 4 \text{H}_2\text{O} \Rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{SO}_2 + 6 \text{H}_2 + \text{Cl}_2$   
 B)  $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{S} \Rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{HS}^- + \text{HCl}$   
 C)  $2 \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{S} \Rightarrow 2 \text{FeCl}_2 + 2 \text{HCl} + \text{S}$   
 D)  $2 \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}^+ \Rightarrow 3 \text{FeCl}_2 + 2 \text{HCl} + \text{S}$

56. ROR<sup>1</sup> è la formula generale degli:

- A) epossidi  
 B) eteri  
 C) chetoni  
 D) anidridi

57. Indicare l'unica affermazione CORRETTA secondo la teoria del complesso attivato (o di Eiring):

- A) l'energia di attivazione viene aumentata da un catalizzatore positivo  
 B) l'energia di attivazione è inferiore all'energia dei prodotti  
 C) l'energia di attivazione è pari alla differenza tra l'energia dello stato di transizione e quella dei reagenti  
 D) l'energia di attivazione è pari alla differenza tra l'energia dei reagenti e quella dello stato di transizione

58. Il numero di neutroni di un nuclide atomico:

- A) è uguale al numero totale di protoni ed elettroni  
 B) contribuisce a modulare la carica nucleare  
 C) è diverso da quello di un secondo nuclide isotopo  
 D) è uguale per nuclidi di atomi dello stesso periodo della tavola periodica

59. Il peso molecolare di un liquido volatile viene determinato, con il metodo di Victor Meyer, volatilizzando un suo campione (0,300 g). Noto il volume di vapore raccolto a STP (40,0 mL), si può trovare che il peso molecolare del composto (M<sub>r</sub>) è più vicino a:

- A) 85  
 B) 168  
 C) 310  
 D) 340

60. A causa dei rischi inerenti al processo di idratazione, occorre particolare attenzione nel diluire con acqua l'acido:

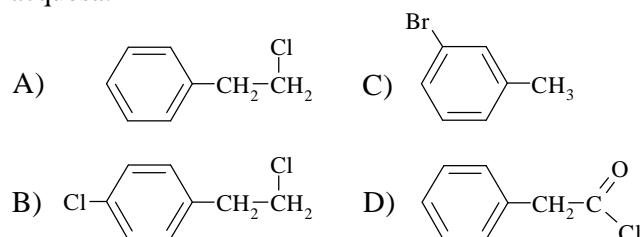
- A) nitrico  
 B) perclorico  
 C) solforico  
 D) trifluoroacetico

### Qui seguono i 20 ultimi quesiti della classe B

41. Indicare la sostanza, tra le seguenti, che ha il carattere acido relativamente maggiore:

- A) p-nitrofenolo  
 B) m-nitrofenolo  
 C) o-nitrofenolo  
 D) p-clorofenolo

42. Indica il composto più reattivo verso l'NaOH acquosa:



43. Indicare la massa di Cu (A<sub>r</sub> = 63.5) che si deposita quando una corrente di 0,100 A viene fatta passare attraverso una soluzione di solfato di rame, per 10 min, usando elettrodi di platino:

- A) 19,9 mg  
 B) 29,0 mg  
 C) 39,8 mg  
 D) 60,0 mg

44. Le forze di attrazione di Van der Waals tra due molecole aumentano:

- A) con la temperatura  
 B) con il loro invecchiamento  
 C) con il potenziale di ionizzazione  
 D) con il loro volume

45. Indicare l'aspetto della curva che si ottiene se si riporta la temperatura contro il tempo in un esperimento in cui un cristallo di NaCl è scaldato fino a completa fusione e oltre:

- A) sale uniformemente, diviene orizzontale, sale ancora  
 B) sale uniformemente e continuamente  
 C) mostra un massimo  
 D) mostra un minimo

46. Indicare quale dei seguenti carboidrati dà la reazione di mutarotazione:

- A) saccarosio  
 B) glucosio  
 C) cellulosa  
 D) amilosio

47. Indicare la forma del sale d'oro che si forma quando l'oro viene sciolto in acqua regia:

- A) solfato

- B) nitrate
- C) chlorate
- D) chloride

48. A sample of water containing dissolved solute B with molecular weight  $M_r = 71,0$  (0,300 g in 100 mL) is subjected to two successive extractions with  $\text{CCl}_4$  (50,0 mL x 2 volte). Taking into account that the molar distribution coefficient of the substance B between water and tetrachloroethane is 0,1, at the working temperature, and that B does not interact with the two solvents, the percentage of solute B extracted is equal to:

- A) 97,2 %
- B) 91,0 %
- C) 2,80 %

Cx,0r

**60.** Se in un recipiente contenente  $\text{H}_2\text{O}$  (10 L) si scioglie  $\text{BaSO}_4$  ( $10^{-3}$  mol;  $M_r = 233$ ;  $K_{ps} = 1,3 \cdot 10^{-10}$  alla T di lavoro) rimane indisciolta una massa di sale pari a:

- A) 0,0021 g
- B) 0,021 g
- C) 0,21 g
- D) 0,42 g