

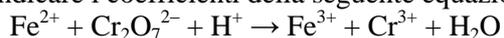
## Giochi della Chimica 2004

### Fase nazionale – Classi A e B

1. Indicare il numero di fasi presenti in un sistema costituito da un cubetto di ghiaccio che galleggia in una soluzione acquosa di cloruro di litio in presenza del sale solido e di aria in cui sono state immesse notevoli quantità del gas diossido di carbonio e del gas acido solfidrico.
- A) 6  
B) 5  
C) 3  
D) 4
2. Il mescolamento di due gas tra loro inerti porta alla formazione di:
- A) una miscela eterogenea  
B) una soluzione  
C) un composto gassoso  
D) una soluzione solo se i gas hanno molecola monoatomica
3. Gli atomi di un elemento:
- A) possono essere diversi per numero atomico  
B) possono essere diversi per numero di massa  
C) devono essere uguali per numero atomico e numero di massa  
D) sono tutti uguali
4. Il numero atomico di un atomo è 13, il suo numero di massa è 27, perciò i neutroni contenuti nel suo nucleo sono:
- A) 20  
B) 13  
C) 8  
D) 14
5. La massa molare di  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ( $M_r = 53,45$ ) è pari a:
- A)  $26,73 \text{ g mol}^{-1}$   
B)  $53,45 \text{ g mol}^{-1}$   
C)  $13,36 \text{ g mol}^{-1}$   
D)  $106,9 \text{ g mol}^{-1}$
6. Indicare la soluzione acquosa di acido cloridrico più concentrata ( $d = 1,2$  a  $25^\circ\text{C}$ ).
- A) 1 M  
B) 1 m (molale)  
C) 37 % in massa  
D) 37 % in massa/volume
7. Indicare quanti elettroni, protoni e neutroni ha, nell'ordine, lo ione idruro ( $\text{H}^-$ ).
- A) 1, 1, 0  
B) 0, 1, 1  
C) 2, 1, 1  
D) 2, 1, 0
8. Il fenomeno dell'eutrofizzazione si verifica nei laghi, negli stagni e nei corsi d'acqua:
- A) in seguito al loro arricchimento di nutrienti che creano un'esplosione della crescita delle alghe  
B) in seguito all'inibizione della crescita delle alghe causata dai fosfati provenienti dai fertilizzanti  
C) solo dai tempi recenti, con l'avvento dei diserbanti  
D) in seguito al loro arricchimento di nutrienti per cui i pesci diventano troppi e si divorano reciprocamente
9. L'energia necessaria per strappare una mole di elettroni ad una mole di atomi per formare una mole di ioni monovalenti positivi viene definita:
- A) energia di ionizzazione molare  
B) potenziale chimico molare  
C) indice di dislocazione molare  
D) grado di ionizzazione molare
10. Indicare a quale elemento, preso nello stato fondamentale, appartiene la struttura elettronica esterna:  $2s^2 2p^2$ .
- A) Fe  
B) O  
C) C  
D) N
11. Se il numero atomico di un elemento è 16, indicare il suo numero di ossidazione massimo.
- A) +3  
B) +4  
C) +5  
D) +6
12. Tutti i metalli a  $20^\circ\text{C}$  sono:
- A) solidi  
B) conduttori di corrente elettrica  
C) attaccabili dagli acidi  
D) caratterizzati da alto potenziale di ionizzazione
13. Il cloruro di sodio cristallizza con un reticolo cubico a facce centrate, perciò gli ioni cloruro che sono a diretto contatto con ogni singolo ione sodio sono:
- A) 4  
B) 6  
C) 8  
D) 12
14. Indicare la sequenza in cui gli elementi sono disposti in ordine crescente di energia di ionizzazione.
- A)  $\text{Ne} < \text{Na} < \text{P} < \text{Ar} < \text{K}$   
B)  $\text{Na} < \text{Ne} < \text{P} < \text{Ar} < \text{K}$   
C)  $\text{K} < \text{Na} < \text{P} < \text{Ar} < \text{Ne}$   
D)  $\text{Na} < \text{K} < \text{P} < \text{Ar} < \text{Ne}$

15. Indicare quanti atomi contiene la molecola di fosforo sapendo che la sua massa molecolare ( $M$ ) vale 124,0 u (o Da).
- A) 2  
B) 4  
C)  $2 \cdot 6,02 \cdot 10^{-23}$   
D)  $4 \cdot 6,02 \cdot 10^{-23}$
16. Nella tavola periodica degli elementi il potenziale di ionizzazione, procedendo dal basso verso l'alto lungo un gruppo:
- A) cresce progressivamente  
B) decresce progressivamente  
C) resta invariato  
D) cresce nei primi tre gruppi, resta invariato negli altri
17. Il legame covalente è polarizzato quando:
- A) si stabilisce tra atomi eguali  
B) richiede la compartecipazione di due coppie elettroniche  
C) si stabilisce tra atomi con diversa elettronegatività  
D) richiede la compartecipazione di tre coppie elettroniche
18. Nei composti ionici, l'espressione peso molecolare è sostituita da quella di peso formula:
- A) in quanto la formula non si riferisce alla molecola  
B) in quanto la formula riporta tutti gli ioni della cella elementare  
C) perchè la formula riporta gli ioni dell'intero reticolo cristallino  
D) in quanto i composti sono polimerici
19. La maggior parte dei legami covalenti si forma tra:
- A) atomi metallici  
B) atomi di non metalli  
C) atomi di differente elettronegatività  
D) metalli alcalini e alogeni
20. L'energia di attivazione di una reazione è correlata alla:
- A)  $K_{eq}$  della reazione  
B) velocità della reazione  
C) spontaneità della reazione  
D) natura esotermica o endotermica della reazione
21. Nel rappresentare secondo Lewis una molecola, gli elettroni evidenziati si distinguono in:
- A) coppie di valenza e di covalenza  
B) coppie di legame indicate da trattini e di non legame indicate da puntini  
C) coppie di legame indicate da puntini e di non legame indicate da trattini  
D) coppie di legame e di non legame
22. In una soluzione acquosa satura di un sale poco solubile come  $BaSO_4$  si ha che:
- A) il sale disciolto è tutto dissociato in ioni  
B) il corpo di fondo è costituito da molecole indissociate  
C) le molecole sciolte sono tutte indissociate  
D) tutto il sale è completamente indissociato
23. Indicare la forma di una molecola con l'atomo centrale avente ibridazione  $sp^3$ :
- A) tetraedrica  
B) quadrata  
C) cilindrica  
D) lineare
24. Il legame a ponte di idrogeno:
- A) è un legame forte  
B) è un legame covalente debole  
C) esiste tra molecole di acido solfidrico  
D) è presente nell'acqua sia allo stato liquido che a quello solido
25. Nella molecola HCl, i due atomi sono uniti da un legame:
- A) ionico  
B) a ponte di idrogeno  
C) covalente polarizzato  
D) dativo
26. Un composto organico ha mostrato la seguente composizione percentuale: C 42,1 % e H 6,4 %. Indicare la possibile formula molecolare:
- A)  $C_3H_6O$   
B)  $C_4H_8O_3$   
C)  $C_{12}H_{22}O_{11}$   
D)  $C_{12}H_{10}O_2$
27. Su basi cinetiche la pressione di un gas è determinata da uno dei seguenti fattori.
- A) il numero di urti delle particelle del gas sulle pareti del recipiente  
B) il numero di urti delle particelle del gas tra loro  
C) la somma del numero degli urti delle particelle dei gas tra loro e sulle pareti del recipiente  
D) il numero degli urti delle particelle del gas sulle pareti del recipiente che avvengono con una energia superiore all'energia cinetica media
28. Quando si riscalda un gas si verifica sempre:
- A) un aumento del numero di molecole  
B) un aumento di pressione  
C) un aumento di volume  
D) un aumento dell'energia cinetica media delle molecole

29. Indicare i coefficienti della seguente equazione:



- A) 6, 1, 5, 3, 1, 7  
 B) 6, 1, 7, 6, 2, 7  
 C) 6, 1, 14, 6, 2, 7  
 D) 3, 1, 7, 3, 2, 7

30. Con un gas ideale, se a temperatura costante:

- A) si raddoppia la pressione, si raddoppia anche il volume  
 B) si dimezza la pressione, il volume si quadruplica  
 C) si aumenta il volume, la pressione resta costante  
 D) si triplica il volume, la pressione diventa la terza parte

31. Quando la tensione di vapore di un liquido diventa uguale alla pressione che grava sulla sua superficie, il liquido:

- A) smette di evaporare  
 B) bolle  
 C) congela  
 D) si raffredda

32. Il glucosio è solubile in acqua e non si scioglie in benzene. In relazione a questa caratteristica il glucosio è un solido:

- A) ionico  
 B) polare  
 C) non polare  
 D) idratato

33. L'energia cinetica media delle molecole di un gas dipende:

- A) dalla natura del gas  
 B) dalla pressione esercitata dal gas  
 C) dal volume occupato dal gas  
 D) dalla temperatura del gas

34. Una soluzione 0,1 M si prepara sciogliendo 0,1 mol di soluto in:

- A) 1 L di soluzione  
 B) 1 kg di solvente  
 C) 1 kg di soluzione  
 D) 100 mL di solvente

35. In 500 mL di una soluzione acquosa sono presenti 2 g di NaOH ( $M_r = 40$ ); la sua concentrazione è:

- A) 1 M  
 B) 0,1 M  
 C) 1 m  
 D) 0,1 m

36. Indicare a quale volume bisogna diluire 10 mL di HCl 8 M per ottenere HCl 0,4 M:

- A) 200 mL  
 B) 40 mL  
 C) 400 mL  
 D) 80 mL

37. Se la densità di un liquido vale 1,41 g/mL,

- A) 20 mL del liquido pesano 28,20 g  
 B) 1 mL del liquido pesa 1,41 kg  
 C) 1 L del liquido pesa 1,40 g  
 D) 10 mL del liquido pesano 141mg

38. Quale dei seguenti fenomeni NON si verifica quando si diluisce una soluzione acquosa di un non elettrolita non volatile?

- A) aumento della temperatura di ebollizione  
 B) diminuzione della molarità  
 C) aumento della temperatura di congelamento  
 D) aumento della tensione di vapore

39. Se la costante di equilibrio di una reazione vale  $5,2 \cdot 10^{-4}$  a 25 °C e  $4,3 \cdot 10^{-2}$  a 100 °C, la reazione è:

- A) esotermica  
 B) endotermica  
 C) endotermica solo se avviene con aumento di pressione  
 D) esotermica solo se avviene a P costante

40. A 100 °C la seguente reazione ha  $K_c = 0,078$ :



Indicare la concentrazione molare di  $\text{Cl}_2$  in una miscela di equilibrio in cui le concentrazioni molari di  $\text{SO}_2$  e  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  sono rispettivamente 0,072 M e 0,136 M.

- A) 0,3 M  
 B) 1,0 M  
 C) 0,15 M  
 D) 0,072 M

41. Indicare il numero di isomeri costituzionali (già detti di struttura) di idrocarburi non ciclici di formula  $\text{C}_4\text{H}_8$ .

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

42. Tra i prodotti usati come agenti rigonfianti durante la cottura dei prodotti da forno figura, per la sua capacità di decomporre a soli prodotti gassosi:

- A)  $\text{CaCO}_3$   
 B)  $\text{NaHCO}_3$   
 C)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$   
 D)  $\text{BaCO}_3$

43. Una soluzione acquosa basica è stata ottenuta sciogliendo 0,5 mol di  $\text{K}_2\text{O}$  in acqua e portando a 1 L la soluzione ottenuta. Indicare il pH della soluzione.

- A) 1  
 B) 0,5  
 C) 14  
 D) 13,5

44. Il nome ufficiale del composto  $P_2O_5$  è:

- A) diossido di pentafosforo
- B) sesquiossido di fosforo
- C) anidride fosforosa
- D) pentossido di difosforo

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

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

**Qui continuano i quesiti della classe A (46-60).**

**Quelli della classe B riprendono in coda.**

46. Indicare a quale tipo appartiene la reazione:



- A) ossidazione
- B) sintesi
- C) sostituzione
- D) neutralizzazione

47. Una soluzione acquosa non satura di KCl è:

- A) un individuo chimico
- B) una sospensione
- C) un'emulsione
- D) un sistema omogeneo

48. Una porzione di materia che non può essere trasformata in sostanze più semplici mediante mezzi meccanici, reazioni chimiche o cambiamenti di stato è:

- A) un elemento
- B) un miscuglio
- C) un composto
- D) una soluzione

49. La differenza tra gli isotopi 18 e 16 dell'ossigeno consiste nel fatto che:

- A) il primo possiede due protoni in più
- B) il primo possiede due protoni in meno
- C) il primo possiede due neutroni in più
- D) il secondo possiede due neutroni in più

50. Indicare l'affermazione corretta tra le seguenti:

- A) una molecola di  $O_2$  pesa 32 g
- B) una molecola di  $O_2$  pesa 16 g
- C) una molecola di  $O_2$  occupa 22,41 L in condizioni standard
- D) una mole di  $O_2$  pesa 32 g

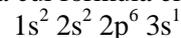
51. Il bilanciamento di una reazione chimica è imposto dalla legge:

- A) di Proust
- B) di Dalton
- C) di Lavoisier
- D) di Gay-Lussac

52. Il numero di atomi di idrogeno contenuti in una mole di  $H_2O$  è:

- A) 2
- B)  $6,022 \cdot 10^{-23}$
- C)  $6,022 \cdot 10^{23}$
- D)  $1,2046 \cdot 10^{24}$

53. Un elemento la cui formula elettronica è:



si comporta come:

- A) un forte riducente
- B) un forte ossidante
- C) un elemento inerte
- D) un potente elettrofilo

54. Il valore del numero di ossidazione di uno ione monoatomico:

- A) è funzione dell'elettronegatività dell'elemento relativo
- B) può differire dalla sua carica
- C) coincide con la sua carica
- D) ha lo stesso segno della sua carica ma può avere valore assoluto diverso

55. La formula di un composto ionico indica:

- A) il numero di ioni presenti nella molecola
- B) la natura e il rapporto di ioni nella cella elementare
- C) il numero di ioni che si attraggono nel reticolo
- D) le due specie di ioni che si attraggono nel reticolo

56. Per triplo legame si intende:

- A) un legame covalente tra tre molecole
- B) un legame tra tre ioni monovalenti
- C) un legame tra ioni trivalenti
- D) un legame derivante dalla compartecipazione di tre coppie di elettroni

57. La solubilità di una sostanza in un solvente viene definita come:

- A) la concentrazione della soluzione satura
- B) la concentrazione 10 M
- C) la concentrazione 1 M
- D) la metà della concentrazione necessaria a saturare la soluzione

58. L'acqua pesante:

- A) è acqua raffreddata al di sotto di  $0^\circ C$ , ma ancora allo stato liquido
- B) è una soluzione concentrata di vari isotopi
- C) è acqua surriscaldata oltre i  $100^\circ C$
- D) è acqua con due atomi di deuterio

59. Se un atomo di idrogeno acquista un elettrone, si forma uno ione:

- A) idronio
- B) idruro
- C) idrogeno
- D) idrogenuro

**60.** Indicare l'affermazione ERRATA a proposito dello ione ammonio.

- A) è un acido
- B) è carico positivamente
- C) ha struttura tetraedrica
- D) è formato da quattro atomi

**Qui riprendono i quesiti della classe B (46-60).**

**46.** Indicare l'affermazione ERRATA:

- A) in generale un metallo si corrode più difficilmente quanto più alto è il suo potenziale di riduzione
- B) ci sono metalli che si corrodono meno di altri caratterizzati da potenziali di riduzione maggiori
- C) una delle cause principali che impediscono la corrosione di un metallo ad opera dell'ossigeno è la presenza nel metallo di impurezze anche minime di altri metalli più nobili
- D) per proteggere i metalli dalla corrosione si possono ricoprire con altri metalli più nobili o con metalli meno nobili con tendenza alla passivazione.

**47.** Una sostanza avente massa molare 58,45 e densità 2,17 g/mL cristallizza nel sistema cubico.

Lo spigolo della cella elementare è di 0,563 nm.

Il reticolo è:

- A) cubico semplice
- B) cubico corpo centrato
- C) cubico a facce centrate
- D) cubico a estremità centrate

**48.** Se da 1,4496 g del sale metallico  $\text{MeCl}_3$  puro si ottengono 1,9765 g di  $\text{AgCl}$ . La formula del sale può essere:

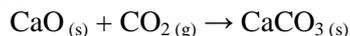
- A)  $\text{MoCl}_3$
- B)  $\text{CrCl}_3$
- C)  $\text{BiCl}_3$
- D)  $\text{LaCl}_3$

**49.** Indicare tra le seguenti le molecole polari:

$\text{BrCl}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SF}_6$ .

- A)  $\text{BrCl}$ ,  $\text{SF}_6$
- B)  $\text{SF}_6$ .
- C)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SF}_6$
- D)  $\text{BrCl}$ ,  $\text{SO}_2$

**50.** In un contenitore chiuso è presente l'equilibrio a 25 °C, con  $\Delta H^\circ < 0$ :



Volendo aumentare la quantità di  $\text{CaCO}_3$  prodotto l'azione più efficace è:

- A) triplicare la quantità di  $\text{CaO}_{(s)}$
- B) raddoppiare la  $P_{\text{tot}}$  del sistema
- C) aumentare la temperatura a 50 °C
- D) dimezzare la quantità di  $\text{CaCO}_{3(s)}$  presente

**51.** Il lavoro utile, in valore assoluto, di una reazione chimica che ha  $\Delta H^\circ = -100$  kJ:

- A) è sempre < 100 kJ
- B) è 100 kJ
- C) è sempre > 100 kJ
- D) può anche essere > 100 kJ

**52.** Indicare la sequenza di sostanze con temperatura di ebollizione crescente:

- A)  $\text{CH}_3\text{OH} < \text{CH}_4 < \text{HCHO} < \text{CH}_3\text{CH}_3$
- B)  $\text{CH}_3\text{CH}_3 < \text{HCHO} < \text{CH}_3\text{OH} < \text{CH}_4$
- C)  $\text{HCHO} < \text{CH}_4 < \text{CH}_3\text{CH}_3 < \text{CH}_3\text{OH}$
- D)  $\text{CH}_4 < \text{CH}_3\text{CH}_3 < \text{HCHO} < \text{CH}_3\text{OH}$

**53.** Se il tempo di semivita del Ra è di 1733 anni, indicare quanto tempo occorre perché una mole di questo elemento si disintegri completamente, tranne 10 atomi:

- A) 94900 anni
- B) 131000 anni
- C) 270000 anni
- D) 115000 anni

**54.** Per idrolisi di una mole di fostatidilcolina (un fosfolipide) si ottengono:

- A) 1 mol di glicerolo, 2 mol di acido grasso, 1 mol di  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , 1 mol di colina
- B) 1 mol di glicerolo, 1 mol di acido grasso, 1 mol di  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , 2 mol di colina
- C) 1 mol di gliceraldeide, 1 mol di acido grasso, 1 mol di  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , 1 mol di colina
- D) 1 mol di glicerolo, 1 mol di acido grasso, 2 mol di  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , 1 mol di colina

**55.** Indicare i fattori che possono provocare la denaturazione delle proteine:

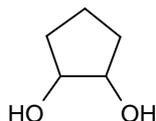
- 1) cambiamento di pH
- 2) riscaldamento
- 3) detergenti
- 4) agenti ossidanti e riducenti
- 5) radiazioni

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

**56.** L'effetto fotoelettrico:

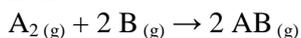
- A) dipende dalla intensità della luce incidente
- B) avviene a qualunque frequenza
- C) comporta l'estrazione dell'elettrone
- D) fu scoperto da A. Volta

57. Relativamente all'1,2-ciclopentandiolo si può affermare che:



- A) avendo due centri stereogenici esiste in quattro forme stereoisomere  
 B) l'isomero cis è otticamente attivo  
 C) l'isomero cis è una molecola achirale, non contenendo centri stereogenici  
 D) esistono due enantiomeri dell'isomero trans

58. Con la reazione:



raddoppiando la pressione parziale di  $A_2$  raddoppia la velocità, mentre raddoppiando la pressione parziale di B la velocità quadruplica. La reazione è quindi del:

- A) 1° ordine  
 B) 2° ordine  
 C) 3° ordine  
 D) 6° ordine

59. Gli epimeri:

- A) sono enantiomeri che differiscono per la configurazione di un solo centro stereogenico  
 B) sono caratterizzati da un opposto valore del potere rotatorio specifico  
 C) sono diastereoisomeri che differiscono per la configurazione di un solo centro stereogenico  
 D) sono composti che pur contenendo più centri stereogenici non ruotano il piano della luce polarizzata

60. Il saccarosio si idrolizza a glucosio e fruttosio secondo la reazione:



che può essere considerata del 1° ordine poiché si lavora in soluzione diluita e l' $H_2O$  resta praticamente costante. Una determinata quantità di saccarosio (0,3 mol) in 1 L di HCl 0,1 M si idrolizza in 20 minuti per il 32%. Indicare la velocità di reazione iniziale:

- A) nulla  
 B)  $1,92 \cdot 10^{-2} \text{ M min}^{-1}$   
 C)  $0,346 \text{ M min}^{-1}$   
 D)  $5,78 \cdot 10^{-3} \text{ M min}^{-1}$

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova