

Giochi della Chimica 2004 Fase nazionale – Classi A e B

- 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
- Il mescolamento di due gas tra loro inerti porta sempre alla formazione di:
A) una miscela eterogenea
B) una soluzione
C) un composto gassoso
D) una soluzione solo se i gas hanno molecola monoatomica
- 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
- Il numero di massa di un atomo, avente numero atomico uguale a 13, è 27, perciò i neutroni contenuti nel suo nucleo sono:
A) 20
B) 13
C) 8
D) 14
- La massa molare di NH_4Cl ($M_r = 53,45$) 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) $106,9 \text{ g mol}^{-1}$
- Indicare la soluzione acquosa di acido cloridrico (HCl ; $d = 1,2$ a 25°C) più concentrata:
A) 1 M
B) 1 m (molale)
C) 37 % in massa
D) 37 % in massa/volume
- Indicare quanti elettroni, protoni e neutroni ha, nell'ordine, lo ione idruro (H^-):
A) 1, 1, 0
B) 0, 1, 1
C) 2, 1, 1
D) 2, 1, 0
- 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 da tempi recenti, con l'avvento dei diserbanti
D) in seguito al loro arricchimento di nutrienti per cui i pesci diventano enormi e si divorano reciprocamente
- 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
- 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
- Sapendo che il numero atomico di un elemento è 16, indicare, tra i seguenti, il valore corrispondente al suo numero di ossidazione massimo:
A) +3
B) +4
C) +5
D) +6
- Indicare la risposta che completa in modo corretto l'affermazione. Tutti i metalli a 20°C sono:
A) solidi
B) conduttori di corrente elettrica
C) attaccabili dagli acidi
D) caratterizzati da alto potenziale di ionizzazione
- 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. Facendo uso della tavola periodica, scegli la sequenza in cui gli elementi: Ne, Na, P, Ar e K sono disposti in ordine crescente di energia di ionizzazione:

- A) Ne < Na < P < Ar < K
- B) Na < Ne < P < Ar < K
- C) K < Na < P < Ar < Ne
- D) Na < K < P < Ar < 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) $2 \times 6,02 \cdot 10^{-23}$
- D) $4 \times 6,02 \cdot 10^{-23}$

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 differente 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 :

- A) alla K_{eq} della reazione
- B) alla velocità della reazione
- C) alla spontaneità della reazione
- D) alla 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. Scegli l'unico corretto:
- 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 e 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.** I coefficienti dell'equazione da bilanciare:
 $\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}^+ \Rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Cr}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$
sono nell'ordine:
- 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.** Per 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
- 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 concentrazione della soluzione 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 141 mg
- 38.** Indicare 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 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 a P costante
- 40.** A 100°C la seguente reazione:
 $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g}) \Rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ ha $K_c = 0,078$.
Indicare la concentrazione molare di Cl_2 in una miscela di equilibrio in cui le concentrazioni mo-

lari di SO_2 e SO_2Cl_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 C_4H_8 :

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

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

- A) CaCO_3
- B) NaHCO_3
- C) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
- D) BaCO_3

43. Una soluzione acquosa basica è stata ottenuta aggiungendo 0,5 mol di K_2O ad acqua e portando a 1 L la soluzione ottenuta. Calcolare il pH della soluzione ottenuta:

- A) pH = 1
- B) pH = 0,5
- C) pH = 14
- D) pH = 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 mentre quelli della classe B riprendono dopo il n° 60 della A.

46. La reazione $\text{P}_2\text{O}_5 + 2 \text{H}_2\text{O} \Rightarrow \text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ è una reazione di:

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

D) neutralizzazione

47. Una soluzione acquosa non satura di KCl è un esempio di:

- A) individuo chimico
- B) sospensione
- C) emulsione
- D) 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'unica 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 22,414 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) $6,023 \cdot 10^{-23}$
- C) $6,023 \cdot 10^{23}$
- D) $1,2046 \cdot 10^{24}$

53. Un elemento la cui formula elettronica sia $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ 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 attribuita ad 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. Indicare l'affermazione corretta se riferita all'acqua pesante:

- A) è acqua raffreddata al di sotto di 0 °C ancora allo stato liquido
- B) è una soluzione concentrata di vari isotopi
- C) è acqua surriscaldata oltre 100 °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'unica 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, dal n° 46 al n° 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 0,563 nm. Il reticolo é:

- 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 MeCl_3 puro si ottengono 1,9765g di AgCl , la formula del sale può essere:

- A) MoCl_3
- B) CrCl_3
- C) BiCl_3
- D) LaCl_3

49. Indicare tra le seguenti una o più molecole polari: BrCl , SO_2 , SF_6 :

- A) BrCl , SF_6
- B) SF_6 .
- C) SO_2 , SF_6
- D) BrCl , SO_2

50. In un contenitore chiuso è presente l'equilibrio a 25 °C:



Volendo aumentare la quantità di CaCO_3 prodotto, l'azione più efficace è:

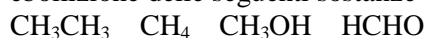
- A) triplicare la quantità di $\text{CaO}_{(s)}$
- B) raddoppiare la P_{tot} del sistema
- C) aumentare la temperatura a 50°C
- D) dimezzare la quantità di $\text{CaCO}_{3(s)}$ presente

51. Una reazione chimica ha $\Delta H^\circ = -100 \text{ kJ}$. Il suo lavoro utile, in valore assoluto:

- A) è sempre $< 100 \text{ kJ}$
- B) è 100 kJ

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

52. Indicare la sequenza in cui la temperatura di ebollizione delle seguenti sostanze



è crescente:

- A) CH_3OH CH_4 HCHO CH_3CH_3
B) CH_3CH_3 HCHO CH_3OH CH_4
C) HCHO CH_4 CH_3CH_3 CH_3OH
D) CH_4 CH_3CH_3 HCHO CH_3OH

53. Se il tempo di semivita del Ra è di 1733 anni, perché una mol di questo elemento si disintegri completamente, tranne 10 atomi, occorrono:

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

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

- A) 1 mol di glicerolo, 2 mol di acido grasso, 1 mol di H_3PO_4 , 1 mol di colina
B) 1 mol di glicerolo, 1 mol di acido grasso, 1 mol di H_3PO_4 , 2 mol di colina
C) 1 mol di gliceraldeide, 1 mol di acido grasso, 1 mol di H_3PO_4 , 1 mol di colina
D) 1 mol di glicerolo, 1 mol di acido grasso, 2 mol di H_3PO_4 , 1 mol di colina

55. Indicare la risposta che riporta tutti 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. Per la reazione: $\text{A}_2(\text{g}) + 2 \text{B}(\text{g}) \Rightarrow 2 \text{AB}(\text{g})$ raddoppiando la pressione di A_2 raddoppia la velocità, mentre raddoppiando la pressione di B la velocità diventa quadrupla. 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%. La velocità di reazione all'inizio dell'esperienza sarà:

- A) nulla
B) $1,92 \cdot 10^{-2} \text{ s}^{-1}$
C) $0,346 \text{ mol s}^{-1} \text{ L}^{-1}$
D) $5,77 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$