

Giochi della Chimica 2009 Fase regionale – Classi A e B

1. Se il saccarosio $C_{12}H_{22}O_{11}$ ha $M_r = 342$, in una massa di tale sostanza pari a di 34,2 g, le molecole sono circa:
A) 3420
B) sessantamila miliardi di miliardi
C) 34,2 miliardi
D) seicentomila miliardi di miliardi
2. In una soluzione, costituita dal solvente acqua (A) e da un solo soluto (B), la frazione molare del solvente è data dal rapporto tra la quantità chimica di solvente e le quantità chimiche di acqua e B. Perciò la frazione molare è data dal rapporto tra:
A) mol di solvente e g di soluzione
B) mol di solvente e mol totali di A + B
C) mol di solvente e mol di soluto B
D) g di solvente e mol totali di A + B
3. Un elettrolita debole in soluzione acquosa:
A) è tanto meno dissociato, quanto più è concentrata la soluzione in cui è disciolto
B) è tanto meno dissociato, quanto più è diluita la soluzione in cui è disciolto
C) è sempre poco dissociato
D) si dissocia al massimo per il 50%
4. Nella tavola periodica degli elementi a lunghi periodi, l'energia di ionizzazione, procedendo dall'alto in basso lungo un gruppo:
A) resta invariata
B) cresce progressivamente
C) decresce progressivamente
D) cresce nei primi tre gruppi, resta invariata negli altri
5. Se un soluzione acquosa di HCl (1 L) avente $pH = 4$ viene diluita con acqua a un volume dieci volte maggiore (10 L), il pH della soluzione ottenuta è:
A) 0,4
B) 10
C) 5
D) 3
6. Il catalizzatore non inibitore di una reazione ha l'effetto di:
A) aumentare la velocità di reazione
B) spostare l'equilibrio di reazione verso i prodotti
C) aumentare il rendimento della reazione
D) far avvenire la reazione anche se non è spontanea
7. Dalla reazione tra K_2O e acqua si ottiene:
A) una soluzione acida
B) potassio metallico e acqua ossigenata
C) un sale
D) una soluzione basica
8. L'energia cinetica media delle molecole di un gas a comportamento praticamente ideale dipende:
A) dalla massa molecolare del gas
B) dalla temperatura del gas
C) dalla pressione esercitata dal gas
D) dal volume occupato dal gas
9. Indicare, tra i seguenti, l'elemento che NON è di transizione:
A) Cs
B) Zn
C) Fe
D) Cu
10. Le soluzioni acquose di CO_2 sciolgono $CaCO_3$ perché lo convertono in $Ca(HCO_3)_2$. Questo processo spiega l'erosione delle rocce calcaree da parte dalle acque del suolo, tutte ricche di CO_2 . Se ne deduce che:
A) il carbonato di calcio ha una notevole solubilità in acqua
B) le rocce calcaree sono formate da carbonato di calcio
C) l'unico carbonato poco solubile in acqua è quello di calcio
D) il bicarbonato di calcio si trasforma in carbonato per effetto dell'anidride carbonica
11. Se si mantiene costante la pressione dell'azoto sovrastante un bicchiere d'acqua, la solubilità di questo gas nell'acqua è massima a:
A) 100 °C
B) 200 °C
C) 0 °C
D) 500 °C
12. Indicare il composto in cui al carbonio va assegnato un numero di ossidazione negativo:
A) C_2H_6
B) $C_6H_{12}O_6$
C) CO
D) CBr_4
13. Versando NaCl in acqua, le molecole polari di quest'ultima si infiltrano nel reticolo cristallino del sale, lo distruggono e sciolgono il sale. Da un punto di vista energetico, ciò avviene grazie all'energia emessa in seguito:

- A) alla rottura del legame ionico del sale (l'acqua è un dielettrico)
 B) alla formazione di NaOH e HCl da parte di Na^+ e Cl^-
 C) ad un aumento della ionizzazione dell'acqua
 D) alla solvatazione degli ioni Na^+ e Cl^- da parte delle molecole di acqua (interazioni ione-dipolo)

14. Nelle molecole degli ossoacidi gli atomi di idrogeno:

- A) sono legati sempre all'atomo centrale
 B) presentano legami ionici con gli atomi di ossigeno
 C) formano legami a ponte con quelli di ossigeno
 D) sono legati in modo covalente agli atomi di ossigeno

15. Un volume di 11,2 L di C_4H_{10} in condizioni standard di temperatura e pressione (STP) ha una massa pari a circa:

- A) 29 g
 B) 10 g
 C) 11 g
 D) 4 g

16. Indicare, tra i seguenti, il composto con il maggior carattere ionico:

- A) CCl_4
 B) TiCl_4
 C) SCl_2
 D) CaCl_2

17. Nell'equazione $PV = nRT$, il prodotto delle grandezze PV:

- A) è adimensionale
 B) ha le dimensioni di un lavoro
 C) ha le dimensioni di una forza
 D) ha le dimensioni di una superficie

18. Tra l'atomo neutro Ne e lo ione Na^+ :

- A) è più piccolo l'atomo Ne
 B) è impossibile prevedere chi è più piccolo
 C) è più piccolo Ne ma ha massa maggiore
 D) è più piccolo lo ione Na^+

19. Un elemento è costituito da atomi:

- A) tutti uguali
 B) aventi lo stesso numero di protoni
 C) aventi uguale numero di massa
 D) aventi lo stesso numero di nucleoni

20. La molecola è la più piccola parte di un elemento capace di esistenza indipendente e che ne conserva:

- A) le proprietà chimiche e gran parte di quelle fisiche

- B) parte delle proprietà chimiche e parte di quelle fisiche
 C) parte delle proprietà chimiche e tutte quelle fisiche
 D) le proprietà chimiche e fisiche

21. Indicare la quantità chimica di O_2 necessaria per bruciare una mole di propano ammettendo che la reazione del propano C_3H_8 con ossigeno O_2 (combustione) avvenga in modo stechiometrico e quantitativo per dare CO_2 e H_2O :

- A) 4
 B) 5
 C) 6
 D) 7

22. Indicare a quale volume bisogna diluire una soluzione acquosa di HCl (10 mL, 8 M) per ottenere HCl 0,4 M:

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

23. Se si mescolano volumi uguali di una soluzione acquosa di HCl (contenente 360 g/L di HCl; $M_r = 36$) e di una soluzione acquosa di NaOH (contenente 360 g/L; $M_r = 40$), si ottiene una soluzione avente pH pari a:

- A) 8
 B) maggiore di 7
 C) minore di 7
 D) 12

24. Il sale FeCl_3 , secondo il metodo di Stock consigliato dalla IUPAC, si chiama:

- A) triclورو di ferro
 B) cloruro di ferro(III)
 C) cloruro ferrico
 D) triclورو di monoferro

25. Il numero di ossidazione da attribuire al manganese nel composto KMnO_4 è:

- A) -7
 B) +7
 C) +3
 D) -3

26. Una proteina ha una massa molecolare (m_m) di 60 kDa. Perciò in 1 mol della proteina in questione sono contenuti:

- A) 6.000 aminoacidi
 B) 60.000 molecole di proteina
 C) $6,023 \cdot 10^{23}$ molecole di proteina
 D) 60 aminoacidi

27. "Negli accumulatori al Fe-Ni, gli elementi (Fe-Ni) sono contenuti in recipienti di acciaio chiusi con valvole che consentono la fuoriuscita di gas formati nell'interno (O_2 , H_2), ma non il contatto dell'aria esterna con l'elettrolita". Ciò per evitare:

- A) l'ingresso di azoto dall'esterno che avrebbe come conseguenza una diminuzione della conducibilità
- B) che la CO_2 dell'aria reagisca con il KOH dell'accumulatore diminuendo la conducibilità dell'elettrolita
- C) la diluizione dei gas formati all'interno dell'accumulatore
- D) che l'azoto gassoso che si forma nel processo elettrolitico non sia più in equilibrio

28. Se un volume definito di una soluzione tampone (1 L) avente $pH = 4$ viene diluito con acqua (a 10 L), il pH della soluzione finale è circa:

- A) 3
- B) 8
- C) 5
- D) 4

29. Indicare quale delle seguenti sostanze si scioglie meglio in un solvente apolare:

- A) H_2SO_4
- B) CH_3COOK
- C) S_8
- D) NaOH

30. Gli elettroni in orbitali di tipo *f*, *s*, *d* possono avere, rispettivamente, numero quantico secondario:

- A) 3, 0, 2
- B) 1, 2, 3
- C) 2, 1, 0
- D) 3, 1, 2

31. Una sostanza in acqua si comporta da acido tanto più forte quanto più:

- A) bassa è la sua costante di ionizzazione
- B) grande è il numero di atomi di idrogeno contenuti nella sua molecola
- C) forte è la sua base coniugata
- D) debole è la sua base coniugata

32. A $0^\circ C$, e alla pressione di 1 atmosfera, due moli di gas N_2 ($M_r = 28$) occupano un volume:

- A) di 36 L
- B) di circa 20 L
- D) vicino a 45 L
- C) maggiore rispetto a quello di due moli di H_2

33. Indicate l'affermazione ERRATA riferita

all'elemento calcio:

- A) è un metallo alcalino
- B) il suo simbolo è Ca
- C) forma l'idrossiapatite
- D) nei denti forma anche la fluoroapatite

34. Indicare il composto che presenta le tre seguenti proprietà:

1. è un gas incolore a $25^\circ C$ e 1 atm;
 2. ha molecole lineari;
 3. dà soluzioni acquose acide.
- A) SO_2
 - B) SiO_2
 - C) CO_2
 - D) NO_2

35. Identificare la coppia di composti in cui gli atomi centrali (evidenziati) hanno lo stesso numero di ossidazione:

- A) H_2SO_4 e $HMnO_4$
- B) $HClO_4$ e $H_2Cr_2O_7$
- C) $HClO_3$ e HNO_2
- D) HNO_3 e H_3PO_4

36. Indicare il numero approssimato di atomi di ossigeno presenti in 33,0 g di CO_2 :

- A) $2,25 \cdot 10^{23}$
- B) $4,53 \cdot 10^{23}$
- C) $13,5 \cdot 10^{23}$
- D) $9,06 \cdot 10^{23}$

37. Indicare, tra le seguenti, l'affermazione corretta relativa alla seguente specie chimica ($^{17}O^{2-}$):

- A) ha 9 neutroni, 10 elettroni ed è un anione bivalente
- B) ha 8 protoni, 10 elettroni e non ha l'ottetto completo
- C) ha 6 protoni, 8 elettroni e ha l'ottetto completo
- D) ha 8 protoni, 9 neutroni ed è un anione bivalente

38. Il valore della costante cinetica di reazione:

- A) è indipendente dalla temperatura
- B) aumenta sempre con della temperatura
- C) decresce sempre con la temperatura
- D) decresce con la temperatura solo nelle reazioni esotermiche

39. Indicare l'affermazione corretta tra le seguenti relativa agli elementi della Tavola Periodica:

- A) l'energia di ionizzazione aumenta dall'alto verso il basso in un gruppo e da sinistra verso destra in un periodo
- B) il raggio atomico aumenta dall'alto verso il basso in un gruppo e diminuisce da sinistra verso destra in un periodo

- C) l'affinità elettronica aumenta dall'alto verso il basso in un gruppo e da sinistra verso destra in un periodo
 D) l'elettronegatività aumenta dall'alto verso il basso in un gruppo e da sinistra verso destra in un periodo

40. Il petrolio contiene prevalentemente:

- A) carboidrati
 B) bitumi
 C) idrocarburi
 D) idrati di carbonio

I quesiti della classe A proseguono, quelli della classe B riprendono dopo il quesito 60 della classe A.

41. Indicare a quale dei seguenti valori di pH (determinati a 25 °C) si ha la massima concentrazione di ioni H_3O^+ :

- A) 3,5
 B) 6,6
 C) 3,11
 D) 6,12

42. Quando si scioglie in acqua NaHCO_3 , si forma una soluzione:

- A) debolmente basica
 B) effervescente
 C) neutra
 D) debolmente acida

43. Gli elementi litio e potassio:

- A) appartengono entrambi al secondo gruppo del sistema periodico
 B) possiedono lo stesso numero di protoni nel nucleo
 C) appartengono allo stesso periodo del sistema periodico
 D) possiedono lo stesso numero di elettroni nella configurazione esterna al *core*

44. Una soluzione acquosa di glucosio anche saturata a $T = K$, rappresenta un esempio di:

- A) emulsione
 B) sistema fisicamente omogeneo
 C) individuo chimico
 D) sospensione

45. Il diossido di silicio SiO_2 è un solido:

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

46. Una sostanza pura risulta contenere il 66,67%

di Cu e il 33,33% di S. Perciò potrebbe essere:

- A) Cu_2S
 B) CuSO_4
 C) CuS
 D) Cu_2SO_4

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

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

48. L'atomo è la più piccola parte di un elemento:

- A) che ne conserva le proprietà chimiche e fisiche
 B) che ne conserva le proprietà chimiche ma non quelle fisiche
 C) con cui esso entra a far parte di un composto
 D) che ne conserva le proprietà fisiche e non quelle chimiche

49. "Nell'aria delle città industriali tracce di gas quali CO_2 , H_2S , SO_2 , NH_3 , NO_2 , ecc, favoriscono l'attacco chimico dei metalli. Nel terreno invece abbondano correnti elettriche vaganti (dovute ad esempio alle linee di ritorno della trazione elettrica) che danno luogo a vere elettrolisi, nelle quali le strutture metalliche interrate fungono da elettrodi, e i sali contenuti nel terreno da elettroliti". Perciò:

- A) nelle aree urbane l'ammoniaca dell'aria è la principale causa di corrosione
 B) nelle aree urbane e nelle zone industriali i principali componenti dell'aria sono i gas inquinanti
 C) nel terreno sono contenute sostanze capaci di dissociarsi in ioni
 D) i gas inquinanti dell'aria determinano la formazione di correnti vaganti nel terreno

50. Per caratterizzare una sostanza pura è necessario fare riferimento a proprietà intensive.

Indicare il gruppo di proprietà che si potrebbero usare allo scopo:

- A) densità, calore specifico, colore, punto di fusione
 B) massa, colore, odore, calore specifico
 C) densità, temperatura, volume, sapore
 D) massa, volume, temperatura, pressione

51. L'aumento della solubilità dei gas nei liquidi all'aumentare della pressione è responsabile delle embolie che colpiscono i sommozzatori. Essi, infatti, respirano aria sotto pressione e hanno una quantità apprezzabile di azoto disciolto nel sangue (dove l'azoto è relativamente poco solubile a tem-

peratura e pressione ambiente). Perciò, se un sommozzatore riemerge troppo rapidamente:

- A) la solubilità dell'azoto nel sangue cresce al crescere della temperatura
- B) i sommozzatori respirano aria a pressione maggiore di quella ordinaria
- C) la P dell'azoto disciolto è superiore a quella atmosferica e si formano bolle di gas nel sangue
- D) se la pressione del gas sciolto supera la pressione dell'ossigeno atmosferico, il gas fuoriesce dalla soluzione

52. Una soluzione acquosa di acido acetico 0,1 M ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ a 25 °C) è, alla stessa T:

- A) neutra
- B) meno acida di una soluzione 0,1 M di acido cloridrico
- C) acida come una soluzione 0,1 M di acido cloridrico
- D) basica

53. In una reazione di ossidoriduzione si realizza l'eguaglianza tra il numero di:

- A) atomi che si ossidano e atomi che si riducono
- B) elettroni ceduti dall'ossidante e acquistati dal riducente
- C) elettroni ceduti da chi si ossida e acquistati da chi si riduce
- D) elettroni ceduti da chi si ossida ed acquistati dal riducente

54. Una soluzione satura di NaCl in acqua, in presenza del corpo di fondo, rappresenta un esempio di:

- A) individuo chimico
- B) sistema monofasico
- C) emulsione
- D) sistema eterogeneo

55. Indicare per quale dei seguenti valori del pH si ha la minima concentrazione di ioni OH^- :

- A) 3,5
- B) 7,2
- C) 8,8
- D) 3,1

56. Indicare il numero di ossidazione dell'idrogeno nel composto KH:

- A) 2
- B) -1
- C) +1
- D) 0

57. Gli elementi N e P:

- A) sono entrambi metalli
- B) appartengono entrambi al sesto gruppo del

sistema periodico

- C) hanno eguale numero di protoni nel nucleo
- D) hanno eguale numero di elettroni nel livello esterno

58. Quando si ossida completamente il glucosio con ossigeno in eccesso, si ottengono:

- A) H_2O_2 e CO_2
- B) H_2O_2 e CO
- C) H_2O e CO
- D) H_2O e CO_2

59. Indicare la coppia di specie che rappresenta un esempio di allotropia:

- A) H, D
- B) Cl_2 , Br_2
- C) $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$, $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$
- D) $\text{S}_6(\text{solido})$, $\text{S}_8(\text{solido})$

60. Il volume molare di un gas in condizioni standard di temperatura e pressione (STP):

- A) è uguale per qualsiasi gas
- B) è minore se il gas ha molecola monoatomica rispetto a un gas con molecola diatomica
- C) è uguale solo per molecole di gas aventi eguale momento dipolare
- D) è metà per un gas a molecola monoatomica rispetto a un gas a molecola diatomica

Riprendono ora i quesiti della Classe B dal 41 al 60.

41. Tra i seguenti solventi organici, indicare quello che contiene una maggiore quantità relativa di cloro:

- A) clorobenzene
- B) cloruro di metile
- C) diclorometano
- D) cloroformio

42. La densità di un composto liquido contenente zolfo (in misura del 23%) è di $1,14 \text{ g mL}^{-1}$.

Calcolare il volume di composto che deve essere bruciato per ottenere 6,40 g di SO_2 :

- A) 1,52 mL
- B) 4,22 mL
- C) 11,9 mL
- D) 23,7 mL

43. L'entropia di un sistema può essere considerata una misura del suo disordine; si osserva inoltre che i sistemi tendono ad assumere spontaneamente le disposizioni più probabili. Ne deriva che:

- A) tutti i sistemi sono estremamente disordinati
- B) l'entropia dell'universo tende ad aumentare
- C) è più probabile una disposizione ordinata ris-

petto ad una disordinata

D) l'entropia di un sistema deve comunque rimanere costante

44. Indicare l'affermazione CORRETTA:

A) alcune proteine non contengono azoto

B) nelle proteine è sempre contenuto fosforo

C) tutte le proteine hanno una struttura definibile come secondaria

D) il peso molecolare di una proteina è uguale alla somma dei pesi molecolari degli aminoacidi che la costituiscono

45. Gli atomi di carbonio del benzene hanno nello spazio una disposizione reciproca più stabile:

A) twisted (intrecciata)

B) a barca (o a tino)

C) a sedia

D) planare

46. L'espressione "*atomo di carbonio chirale*" è stata sostituita dall'espressione "*centro stereogenico*" perché:

A) la chiralità è una proprietà di atomi anche diversi dal carbonio

B) la chiralità è una proprietà delle molecole e non degli atomi

C) l'atomo di carbonio chirale è solo quello presente in un anello

D) la chiralità è una proprietà degli atomi e delle molecole

47. Le reazioni caratteristiche dei composti carbonilici, catalizzate dagli acidi, sono:

A) di addizione nucleofila, perché il gruppo che attacca per primo il C è un nucleofilo

B) di addizione nucleofila seguita da eliminazione

C) di sostituzione nucleofila

D) di addizione elettrofila perché l'atomo che attacca per primo l'O del carbonile è H^+

48. La costante di dissociazione di una base debole è $1,25 \cdot 10^{-6}$ a $25^\circ C$. Perciò, in una soluzione 3,2 M della base, alla stessa temperatura, la concentrazione molare degli ioni H^+ è:

A) $4,0 \cdot 10^{-6}$ M

B) $1,6 \cdot 10^{-11}$ M

C) $2,0 \cdot 10^{-3}$ M

D) $5,0 \cdot 10^{-12}$ M

49. Il metano reagisce con cloro in presenza di luce ultravioletta, e forma uno dopo l'altro, i prodotti: monochlorometano, diclorometano, trichlorometano (cloroformio), tetrachlorometano (tetrachloruro di carbonio). Se ad ogni passaggio

successivo della reazione l'infiammabilità del prodotto diminuisce e aumenta la tossicità, si può affermare che:

A) il diclorometano si infiamma più facilmente del cloroformio

B) il metano non è infiammabile

C) il cloroformio si infiamma più facilmente del monochlorometano

D) il tetrachloruro di carbonio è il prodotto meno tossico tra quelli elencati

50. La reazione tra acetilene e acqua in presenza di un sale di mercurio(II) forma:

A) alcool vinilico che è in equilibrio con acetone

B) acetato di etile

C) acetaldeide

D) acetone

51. Indicare a quale categoria di composti organici appartiene il composto $(CH_3CH_2)_2O$:

A) eteri

B) anidridi

C) esteri

D) aldeidi

52. L'energia totale dell'universo è:

A) in continua diminuzione

B) costante perché l'universo è un sistema isolato

C) costante perché l'universo è un sistema aperto

D) variabile nel tempo

53. Aprendo una lattina di bibita gassata, si forma, nelle immediate vicinanze dell'apertura, una "nebbiolina". Ciò è dovuto:

A) alla CO_2 che si libera e si rende evidente

B) all'espansione improvvisa del vapore d'acqua, che condensa

C) alla formazione di un aerosol della bibita, dovuto allo scuotimento della lattina e all'improvvisa apertura

D) all'espansione della CO_2 , che produce un abbassamento della temperatura con condensazione del vapore d'acqua

54. Indicare il composto che può essere determinato quantitativamente con la maggiore sensibilità usando il suo spettro ultravioletto nella regione da 200 a 400 nm:

A) metano

B) acido acetico

C) naftalene

D) etilene

55. L'entalpia standard di formazione di un individuo chimico (elemento o composto) è:

A) sempre positiva

- B) sempre uguale a zero
- C) sempre negativa
- D) positiva, negativa o nulla

56. Una definita quantità chimica di un acido HA (0,1 mol) viene diluita con acqua a un volume noto (1 L) così che l'acido mostra una ionizzazione dell'1%. Perciò la K_a dell'acido vale:

- A) $1 \cdot 10^{-3}$
- B) $1 \cdot 10^{-5}$
- C) $1 \cdot 10^{-6}$
- D) $1 \cdot 10^{-4}$

57. Se il tempo di semivita del decadimento radioattivo del Torio-234 è di 24 giorni, il valore della costante cinetica di decadimento è:

- A) $k = 1,45 \cdot 10^{-7} \text{ s}^{-1}$
- B) $k = 3,34 \cdot 10^{-7} \text{ s}^{-1}$
- C) $k = 8,07 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}$
- D) $k = 2,01 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$

58. Tenendo conto che il carbonio-14 ha un tempo di semivita di circa 5400 anni, indicare tra i seguenti valori quello che si avvicina all'età di un pezzo di legno che dà 10 colpi al minuto per gram-

mo di carbonio, rispetto ai 15 colpi al minuto di un campione di legno nuovo:

- A) 2180 anni
- B) 12979 anni
- C) 1611 anni
- D) 3270 anni

59. Indicare, fra quelle sotto citate, la sostanza che si forma all'anodo di platino, durante l'elettrolisi di una soluzione acquosa di cloruro di alluminio:

- A) alluminio
- B) idrogeno
- C) ossigeno
- D) idrossido di alluminio

60. Quando una quantità chimica di Au (1 mol) si miscela con una quantità chimica di Ag (1 mol) per formare una soluzione solida, il valore di ΔS per il processo è:

- A) $R \ln 1$
- B) $-R \ln 2$
- C) $R \ln 2$
- D) zero

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova