

Giochi della Chimica 2000 Fase regionale – Classi A e B

1. Il saccarosio $C_{12}H_{22}O_{11}$ ha $M_r = 342$. Perciò nella massa di 34,2 g di tale sostanza le molecole sono circa:
- 3420
 - 34,2 miliardi
 - seicentomila miliardi di miliardi
 - sessantamila miliardi di miliardi
2. La frazione molare del solvente A di una soluzione del soluto B è data da rapporto tra la quantità chimica di solvente e la quantità chimica di A e B; perciò si calcola effettuando il rapporto tra:
- mol di solvente e g di soluzione
 - mol di solvente e mol di soluto B
 - mol di solvente e mol totali di A+B
 - g di solvente e mol totali di A + B
3. Un elettrolita debole in acqua:
- è sempre poco dissociato
 - si dissocia al massimo per il 50%
 - è tanto meno dissociato, quanto più è concentrata la soluzione in cui è disciolto
 - è tanto meno dissociato, quanto più è diluita la soluzione in cui è disciolto
4. Nella tavola periodica degli elementi l'energia di ionizzazione dall'alto in basso lungo un gruppo:
- cresce progressivamente
 - decresce progressivamente
 - resta invariata
 - 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 (a 10 L), il pH della soluzione ottenuta è:
- 0,4
 - 5
 - 10
 - 3
6. Un catalizzatore ha l'effetto di:
- aumentare la velocità di una reazione
 - spostare l'equilibrio di reazione verso i prodotti
 - aumentare il rendimento di una reazione
 - far avvenire reazioni non spontanee
7. Se l'ossido di potassio reagisce con l'acqua si forma:
- un sale
 - una soluzione basica
 - una soluzione acida
 - potassio libero e acqua ossigenata
8. L'energia cinetica media delle molecole di un gas a comportamento praticamente ideale dipende:
- dalla massa molecolare del gas
 - dalla pressione esercitata dal gas
 - dal volume occupato dal gas
 - dalla temperatura
9. Indicare quale dei seguenti elementi NON è di transizione:
- Zn
 - Fe
 - Cu
 - As
10. Le soluzioni acquose di CO_2 , sciolgono il carbonato di calcio perché lo convertono in bicarbonato solubile. Questo processo fa sì che le rocce calcaree vengano erose dalle acque del suolo, tutte contenenti CO_2 . Se ne deduce che:
- il carbonato di calcio ha una notevole solubilità in acqua
 - l'unico carbonato poco solubile in acqua è quello di calcio
 - le rocce calcaree sono formate da carbonato di calcio
 - il bicarbonato di calcio si trasforma in carbonato per effetto dell'anidride carbonica
11. A pressione costante la solubilità dell'azoto nell'acqua è massima a:
- $0\text{ }^\circ\text{C}$
 - $100\text{ }^\circ\text{C}$
 - $200\text{ }^\circ\text{C}$
 - $500\text{ }^\circ\text{C}$
12. Indicare il composto in cui il carbonio presenta un numero di ossidazione negativo:
- CO
 - CCl_4
 - C_2H_6
 - $C_6H_{12}O_6$
13. Quando il cloruro di sodio è posto in acqua, le molecole polari di quest'ultima distruggono il reticolo cristallino del sale con l'energia emessa quando:
- si rompe il legame ionico del sale
 - lo ione Na^+ forma NaOH
 - l'acqua aumenta la sua ionizzazione
 - le molecole di acqua solvatano gli ioni Na^+ e Cl^-

- 14.** Nelle molecole degli ossoacidi gli atomi di idrogeno:
- sono legati sempre all'atomo centrale
 - presentano legami ionici con gli atomi di ossigeno
 - sono legati in modo covalente agli atomi di ossigeno
 - formano legami a ponte con quelli di ossigeno
- 15.** Un volume di 11,2 L di CH_4 in condizioni standard ha una massa pari a grammi:
- 4
 - 8
 - 10
 - 11
- 16.** Tra i seguenti il composto con il maggior carattere ionico è:
- CCl_4
 - CaCl_2
 - TiCl_4
 - SCl_2
- 17.** Il prodotto della pressione per il volume di un gas:
- ha le dimensioni di un lavoro
 - ha le dimensioni di una forza
 - è adimensionale
 - ha le dimensioni di una superficie
- 18.** Tra l'atomo neutro Ne e lo ione Na^+ è:
- più piccolo l'atomo Ne
 - più piccolo lo ione Na^+
 - impossibile prevedere chi è più piccolo
 - più piccolo Ne ma ha massa maggiore
- 19.** Un elemento è costituito da atomi:
- tutti uguali
 - aventi uguale numero di massa
 - aventi lo stesso numero di protoni
 - aventi lo stesso numero di nucleoni
- 20.** La molecola di un elemento è la più piccola parte di un elemento capace di esistenza indipendente e che ne conserva:
- le proprietà chimiche e fisiche
 - le proprietà chimiche e gran parte di quelle fisiche
 - parte delle proprietà chimiche e parte di quelle fisiche
 - parte delle proprietà chimiche e tutte quelle fisiche
- 21.** Indicare le moli di ossigeno necessarie per bruciare una mole di propano ammettendo che la reazione del propano C_3H_8 con ossigeno O_2 (combustione) avvenga in modo stechiometrico con formazione quantitativa di CO_2 e H_2O :
- 4
 - 5
 - 6
 - 7
- 22.** Indicare il volume in mL al quale bisogna diluire una soluzione acquosa di HCl 8 M (10 mL) per ottenere HCl 0,4 M:
- 200
 - 40
 - 400
 - 80
- 23.** Una soluzione acquosa ottenuta mescolando volumi uguali di acido cloridrico (360 g di HCl per litro; $M_r = 36$) e NaOH acquosa (360 g per litro; $M_r = 40$) ha pH pari a:
- 8
 - 12
 - maggiore di 7
 - minore di 7
- 24.** Il sale FeCl_3 secondo la nomenclatura IUPAC si chiama:
- cloruro di ferro(III)
 - tricloruro di ferro
 - cloruro ferrico
 - tricloruro di monoferro
- 25.** Il numero di ossidazione del manganese nel composto KMnO_4 è:
- +7
 - +3
 - 7
 - 3
- 26.** La mole di una proteina ha una massa di 60 kDa, perciò in 1 mol della proteina in questione sono contenuti:
- 60 aminoacidi
 - 6.000 aminoacidi
 - 60.000 molecole di proteina
 - $6,023 \cdot 10^{23}$ molecole di proteina
- 27.** "Negli accumulatori al Fe-Ni, gli elementi al 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 permettono all'aria esterna di venire a contatto con l'elettrolita". Perché:
- la CO_2 dell'aria reagirebbe con il KOH dell'accumulatore diminuendo la conducibilità dell'elettrolita
 - l'ingresso di azoto dall'esterno avrebbe come

conseguenza una diminuzione della conducibilità
 C) bisogna evitare la diluizione dei gas formati all'interno dell'accumulatore
 D) l'azoto gassoso che si forma nel processo elettrolitico non sarebbe più in equilibrio

28. Se una soluzione tampone (1 L) a pH = 4 viene diluita con acqua (a 10 L), il pH della soluzione ottenuta è circa:

- A) 9
- B) 8
- C) 4
- D) 5

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

- A) acido solforico
- B) acetato di potassio
- C) zolfo
- D) idrossido di sodio

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

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

31. Un acido in acqua è tanto più forte quanto più:

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

32. A 0°C, e alla pressione di 1 atmosfera, due moli di gas N₂ (M_r = 28) occupano un volume:

- A) di 36 L (H₂S ha M_r = 34)
- B) di circa 20 L
- C) maggiore rispetto a quello di due moli di gas H₂
- D) vicino a 45 L

33. Indicate la SOLA affermazione ERRATA se riferita all'elemento calcio:

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

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

1. è un gas incolore a 25 °C e 1 atm;
2. ha molecole lineari
3. dà soluzioni acquose acide

- A) CO₂
- B) SO₂
- C) SiO₂
- D) NO₂

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

- A) H₂SO₄ e HMnO₄
- B) HClO₄ e H₂Cr₂O₇
- C) HClO₃ e HNO₂
- D) HNO₃ e H₃PO₄

36. Indicare il numero approssimato di atomi di ossigeno presenti in 33,0 g di CO₂:

- A) 13,5 · 10²³
- B) 9,06 · 10²³
- C) 2,25 · 10²³
- D) 4,53 · 10²³

37. Indicare, tra le seguenti, l'affermazione corretta riguardante lo ione ossido (¹⁷O²⁻):

- A) ha 8 protoni, 10 elettroni e non ha l'ottetto completo
- B) ha 6 protoni, 8 elettroni e ha l'ottetto completo
- C) ha 8 protoni, 9 neutroni ed è un anione con bassa E.I.
- D) ha 9 neutroni, 10 elettroni ed è un anione con elevata E.I.

38. Il valore della costante cinetica di reazione:

- A) è indipendente dalla temperatura
- B) aumenta con l'aumentare della temperatura
- C) decresce con la temperatura
- D) decresce con l'aumentare della temperatura solo se la reazione è esotermica

39. Indicare l'affermazione corretta tra le seguenti relative agli elementi nella Tavola Periodica:

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

D) idrocarburi

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 del pH (tutti a 25 °C) si ha la massima concentrazione di ioni H_3O^+ :

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

42. Quando si scioglie in acqua il bicarbonato di sodio (NaHCO_3) si forma una soluzione:

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

43. Gli elementi litio e potassio:

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

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

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

45. Il diossido di silicio SiO_2 è un solido:

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

46. Una sostanza pura all'analisi risulta contenere il 66,67% di Cu e il 33,33% di S. Perciò potrebbe essere:

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

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

- A) Proust
- B) Dalton

C) Lavoisier

D) Gay-Lussac

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

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

49. "Nell'aria delle città industriali si trovano tracce sensibili di gas che favoriscono l'attacco chimico dei metalli (come CO_2 , H_2S , SO_2 , NH_3 , NO_2 , ecc.). 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 interrato fungono da elettrodi, e i sali contenuti nel terreno da elettroliti". Ciò significa che:

- 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) i gas inquinanti dell'aria determinano la formazione di correnti vaganti nel terreno
- D) nel terreno sono contenute sostanze capaci di dissociarsi in ioni

50. Per caratterizzare una sostanza pura è necessario fare riferimento a proprietà intensive. Allo scopo si potrebbe usare il seguente gruppo di proprietà:

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

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 temperatura e pressione ambiente). Perciò, se uno di essi riemerge troppo rapidamente:

- A) la P dell'azoto disciolto è superiore a quella atmosferica e si formano bolle di gas nel sangue
- B) la solubilità dell'azoto nel sangue cresce al crescere della temperatura
- C) i sommozzatori respirano aria a pressione maggiore di quella ordinaria
- 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 ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$) è:

- A) meno acida di una soluzione 0,1 M di acido cloridrico
- B) acida come una soluzione 0,1 M di acido cloridrico
- C) neutra
- 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) 3,12
- C) 7,2
- D) 8,8

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

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

57. Gli elementi azoto e fosforo:

- 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 nell'ultimo livello

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

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

D) H_2O e CO

59. Indicare la coppia che può esemplificare l'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:

- A) è minore se il gas ha molecola monoatomica rispetto a un gas a molecola diatomica
- B) è uguale per qualsiasi gas
- 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) cloroformio
- B) clorobenzene
- C) cloruro di metile
- D) diclorometano

42. La densità di un composto liquido contenente zolfo (il 23%) è di $1,14 \text{ g mL}^{-1}$. Calcolare quanti mL di composto devono essere bruciati per ottenere 6,40 g di SO_2 :

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

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) è più probabile una disposizione ordinata rispetto ad una disordinata
- C) l'entropia di un sistema deve comunque rimanere costante
- D) l'entropia di un sistema tende spontaneamente ad aumentare

44. La sola affermazione CORRETTA è:

- A) alcune proteine non contengono azoto
- B) nelle proteine è sempre contenuto fosforo
- C) il peso molecolare di una proteina è uguale alla somma dei pesi molecolari degli aminoacidi che

la costituiscono

D) tutte le proteine hanno una struttura definibile come secondaria

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

- A) twisted (intrecciata)
- B) a barca (o a tino)
- C) planare
- D) a sedia

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

- A) la chiralità è una proprietà delle molecole e non degli atomi
- B) la chiralità è una proprietà di atomi anche diversi dal carbonio
- 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 sono catalizzate dagli acidi e sono:

- A) di sostituzione nucleofila
- B) di addizione elettrofila perché l' H^+ che è un elettrofilo, attacca per primo l'O
- C) di addizione nucleofila, perché il gruppo che attacca per primo il C è un nucleofilo
- D) di addizione nucleofila seguita da eliminazione

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

- A) $5,0 \cdot 10^{-12}$ M
- B) $4,0 \cdot 10^{-6}$ M
- C) $1,6 \cdot 10^{-11}$ M
- D) $2,0 \cdot 10^{-3}$ M

49. Il metano reagisce con cloro in presenza di luce ultravioletta, e forma uno dopo l'altro, i prodotti: monoclometano, diclorometano, triclorometano (o cloroformio), tetraclorometano (o tetracloruro di carbonio). Se ad ogni passaggio successivo della reazione l'infiammabilità del prodotto diminuisce e aumenta la tossicità, si può affermare che:

- A) il metano non è infiammabile
- B) il cloroformio si infiamma più facilmente del monoclometano
- C) il tetracloruro di carbonio è il prodotto meno tossico tra quelli elencati
- D) il diclorometano si infiamma più facilmente del cloroformio

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

- A) acetone
- B) alcool vinilico che è in equilibrio con acetone
- C) acetato di etile
- D) acetaldeide

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

- A) eteri
- B) esteri
- C) anidridi
- D) aldeidi

52. L'energia totale dell'universo è:

- A) costante perché l'universo è un sistema isolato
- B) costante perché l'universo è un sistema aperto
- C) in continua diminuzione
- 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) all'espansione della CO_2 , che produce un abbassamento della temperatura con condensazione del vapore d'acqua
- D) alla formazione di un aerosol della bibita, dovuto allo scuotimento della lattina e all'improvvisa apertura

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) etilene
- D) naftalene

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

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

56. Quando un acido HA (0,1 mol) viene diluito (a 1 L) l'acido mostra una ionizzazione dell'1%. Perciò la sua K_a vale:

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

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

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

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

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

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