

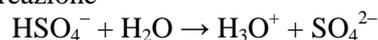
Giochi della Chimica 1999

Fase nazionale – Classi A e B

- 1.** Alcune gocce di un indicatore di pH con $K_a = 10^{-9}$ vengono aggiunte a una soluzione avente pH = 6. Se l'indicatore è rosso a pH minore del punto di viraggio e giallo al di sopra, la soluzione assume colore:
- A) rosso
B) giallo
C) arancio
D) albicocca
- 2.** Indicare la concentrazione degli ioni H_3O^+ in una soluzione acquosa 0,1 M di glucosio.
- A) 10^{-1} M
B) 10^{-7} M
C) 10^{-5} M
D) 10^{-13} M
- 3.** Indicare a che valore di pH si esercita il massimo potere tamponante di una soluzione composta da acido acetico e acetato di sodio:
- A) a pH = 7,00
B) a pH = $-pK_a$
C) a pH = $+\log K_a$
D) a pH = pK_a
- 4.** Nella reazione, che si trova all'equilibrio:
- $$4 NH_3(g) + 5 O_2(g) \rightarrow 4 NO(g) + 6 H_2O(g)$$
- aggiungendo:
- A) O_2 si favorisce la formazione di NO
B) N_2 si favorisce la formazione di NH_3
C) O_2 si aumenta il valore della K_{eq}
D) O_2 si lascia inalterata la composizione del sistema
- 5.** L'abbassamento della tensione di vapore del solvente di una soluzione di un soluto non volatile è funzione:
- A) della concentrazione del soluto
B) del pH della soluzione
C) del tipo di soluto
D) della pressione esterna
- 6.** Il grado di dissociazione di un acido è espresso da:
- A) un numero intero
B) un numero > 100
C) un numero > 10
D) un numero < 1
- 7.** Indicare la sostanza col punto di ebollizione più alto.
- A) PF_5
B) CaF_2
C) SiF_4
D) F_2
- 8.** Indicare l'elemento semiconduttore.
- A) S
B) Si
C) Sm
D) Sr
- 9.** Indicare, tra i seguenti, l'acido più forte in acqua:
- $HClO_4, HCl, HNO_3, H_2SO_4$
- A) HCl
B) hanno eguale acidità in quanto l'acqua li livella
C) HNO_3
D) $HClO_4$
- 10.** Indicare il perossido tra le seguenti sostanze.
- A) SO_2
B) Na_2O_2
C) MnO_2
D) SiO_2
- 11.** Indicare la sostanza che allo stato puro forma legami a idrogeno intermolecolari.
- A) C_6H_6 (benzene)
B) CH_3NH_2 (metilammina)
C) C_6H_{12} (cicloesano)
D) H_2S (acido solfidrico)
- 12.** Se eguali quantità chimiche n di Al ($A_r = 27$), Mg ($A_r = 24$), K ($A_r = 39$), Na ($A_r = 23$), Zn ($A_r = 65$) vengono trattate con HCl in eccesso, si ottiene una maggior quantità di idrogeno con:
- A) Al
B) Mg
C) Na
D) Zn
- 13.** Il tipo di legame chimico che meglio descrive il legame in gas idrati come $Rn \cdot 6 H_2O$ è:
- A) legame covalente
B) legame coordinativo
C) attrazione dipolo-dipolo
D) attrazione dipolo-dipolo indotto
- 14.** Indicare l'affermazione ERRATA riguardante la fosfina PH_3 .
- A) è una molecola planare
B) è un gas a temperatura ambiente
C) è una molecola polare
D) una sua soluzione acquosa è meno basica di una soluzione acquosa equimolare di ammoniaca

- 15.** Indicare il motivo più importante che spiega la non esistenza di NaCl_2 è:
- dovrebbe avere un'energia reticolare troppo alta
 - uno ione Cl_2^- è stato osservato solo in complessi di coordinazione
 - Na ha un potenziale di seconda ionizzazione troppo alto
 - Cl^- ha una bassa affinità elettronica
- 16.** Ad un volume noto di una soluzione acquosa contenente cloruro sodico e bromuro di potassio viene aggiunto AgNO_3 in eccesso. Per determinare la composizione della soluzione originale è necessario e sufficiente conoscere:
- la massa della soluzione originale e quella del precipitato
 - la massa del soluto originale e quella del precipitato
 - la molarità dell' AgNO_3 usato
 - la densità della soluzione iniziale e le moli di AgNO_3 aggiunte
- 17.** Indicare il volume di gas che si ottiene dalla decomposizione di una massa nota di perossido di bario (50,0 g) che forma ossido di bario e ossigeno a pressione atmosferica e 150 °C.
- 4,10 L
 - 11,1 L
 - 3,31 L
 - 5,12 L
- 18.** Il pH di una soluzione $5,00 \cdot 10^{-1}$ M dell'amminoacido glicina (Gly , $\text{H}_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{COO}^-$; $K_1 = 4,47 \cdot 10^{-3}$ e $K_2 = 1,67 \cdot 10^{-10}$) risulta:
- uguale a 6,06 ma diverso dal pH isoionico di Gly
 - uguale a 6,06, pH isoionico di Gly
 - non determinabile perché non si conosce se in acqua la glicina forma ioni dipolari
 - uguale a 3,03, pH isoionico della glicina
- 19.** Indicare con quale evento è collegata una velocità relativamente bassa di una reazione.
- presenza di un catalizzatore attivatore
 - alta temperatura
 - legami forti nelle molecole dei reagenti
 - bassa energia di attivazione
- 20.** Nella reazione
 $2\text{H}_2\text{O} + 4\text{MnO}_4^- + 3\text{ClO}_2^- \rightarrow 4\text{MnO}_2 + 3\text{ClO}_4^- + 4\text{OH}^-$
 la specie che agisce da ossidante è:
- ClO_2^-
 - MnO_4^-
 - MnO_2
 - H_2O

- 21.** Nella reazione



si comportano da basi:

- HSO_4^- e SO_4^{2-}
 - SO_4^{2-} e H_2O
 - solo HSO_4^-
 - solo SO_4^{2-}
- 22.** Oltre al volume di una soluzione acquosa di glucosio ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), indicare quale ulteriore informazione è sufficiente per calcolare la molarità della soluzione.
- la densità dell'acqua
 - la densità della soluzione e la massa del glucosio
 - la massa del glucosio
 - la densità dell'acqua e la massa molare del glucosio
- 23.** L'alcool etilico bolle a 78 °C mentre CH_3OCH_3 bolle a -24 °C. La differenza nel punto di ebollizione di tali isomeri di struttura è dovuta:
- alla diversa massa molecolare
 - alla diversa densità
 - al diverso calore specifico
 - alla diversa capacità di formare legami a idrogeno
- 24.** Indicare quale acido può essere ossidato formando un acido più forte.
- H_3PO_4
 - HNO_3
 - H_2CO_3
 - H_2SO_3
- 25.** SO_2 ($M_r = 64$) è un inquinante dell'aria che contribuisce alle piogge acide. In un esperimento l' SO_2 è stata rimossa gorgogliando l'aria inquinata in una soluzione acquosa di KOH (0,25 M). Indicare la massima quantità di SO_2 che può essere rimossa con 1 m³ di tale soluzione.
- 4,0 kg
 - 8,0 kg
 - 16 kg
 - 20 kg
- 26.** Una soluzione 1 M contiene:
- 1 g di soluto per cm³ di soluzione
 - 1 mol di soluto per 1 L di soluzione
 - 1 mol di soluto per 1 kg di solvente
 - 1 g di soluto per 1 kg di soluzione
- 27.** Indicare la reazione che porta alla formazione di un'amide:
- acido acetico + ammoniaca
 - aldeide + alcol
 - ammina + alcool
 - ammina + anidride acetica

- 28.** Un catalizzatore è una sostanza che, aggiunta in piccole quantità ai reagenti di una reazione, ha l'effetto di:
- aumentare o diminuire la velocità di una reazione
 - aumentare la velocità di una reazione
 - far avvenire una reazione non spontanea
 - spostare verso i prodotti una reazione di equilibrio
- 29.** Si definisce soluzione tampone una soluzione:
- di glucosio avente una concentrazione fisiologica
 - avente la stessa pressione osmotica del sangue
 - capace di contrastare variazioni del pH
 - capace di controllare le variazioni di pressione osmotica
- 30.** Mediante una reazione di ossidazione un alcol secondario può essere trasformato in:
- aldeide
 - chetone
 - acido carbossilico
 - alcol terziario
- 31.** Indicare, tra le seguenti soluzioni acquose, quella con la pressione osmotica maggiore:
- glucosio 1 M
 - cloruro di sodio 0,5 M
 - acido cloridrico 0,7 M
 - saccarosio 1 M
- 32.** Il pH di una soluzione di $\text{Ca}(\text{OH})_2$ avente una concentrazione di ioni OH^- pari a 10^{-2} M è:
- 2
 - 12
 - compreso tra 7 e 9
 - $-\log(-2)$
- 33.** Indicare il volume di HCl (0,150 M) che può neutralizzare una soluzione di $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (25 mL; 0,120 M).
- 20,0 mL
 - 40,0 mL
 - 60,0 mL
 - 80,0 mL
- 34.** Indicare, tra le seguenti, le molecole aventi forma planare: BCl_3 , CHCl_3 , NCl_3 .
- BCl_3
 - CHCl_3
 - BCl_3 , CHCl_3
 - NCl_3
- 35.** Indicare il sale che produce il pH minore in una soluzione acquosa 0,1 M.
- NaNO_3
 - NH_4Cl
 - NaHSO_4
 - Na_2SO_4
- 36.** Una soluzione di ipoclorito di calcio, un comune additivo dell'acqua delle piscine è:
- basica a causa dello ione ClO^-
 - basica perché $\text{Ca}(\text{OH})_2$ è una base debole insolubile
 - acida a causa dell'acidità degli ioni Ca^{2+}
 - acida perché si forma l'acido HClO
- 37.** Una cella elettrolitica basata sulla reazione:
- $$\text{Zn}_{(s)} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}_{(s)}$$
- è costruita da semicelle zinco e rame. Il voltaggio osservato è di 1 V mentre il potenziale standard della cella è pari a 1,10 V. Indicare la spiegazione corretta dell'osservazione:
- l'elettrodo di rame ha una superficie maggiore di quello di zinco
 - l'elettrolita di Zn^{2+} è formato da $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ mentre l'elettrolita di Cu^{2+} è formato da CuSO_4
 - la soluzione di ioni Zn^{2+} è più concentrata di quella di ioni Cu^{2+}
 - le soluzioni nelle semicelle hanno diversi volumi
- 38.** I trigliceridi sono ottenibili formalmente dalla reazione tra:
- glicerolo e acidi carbossilici a lunga catena
 - glicerolo e idrossidi dei metalli alcalini
 - glicerolo e lipidi
 - fruttosio + acido acetico
- 39.** L'aggiunta di acetato sodico solido a una soluzione acquosa di acido acetico causa:
- un aumento della costante di ionizzazione dell'acido
 - una diminuzione della concentrazione degli ioni OH^-
 - una diminuzione della concentrazione degli ioni H_3O^+
 - un aumento del grado di ionizzazione dell'acido acetico
- 40.** La massa di un recipiente vuoto, di $11,0 \text{ cm}^3$, è di 3,0 g. La massa dello stesso recipiente pieno di una sostanza è di 25,0 g. Perciò la densità della sostanza è:
- $0,5 \text{ g cm}^{-3}$
 - $0,50 \text{ g cm}^{-3}$
 - $2,00 \text{ g cm}^{-3}$
 - $2,27 \text{ g cm}^{-3}$
- 41.** Indicare il sale che si scioglie in acqua formando una soluzione incolore.
- CrCl_3
 - FeCl_3
 - CoCl_2
 - ZnCl_2

42. Una definita quantità di PCl_3 e Cl_2 sono mescolati in un contenitore a $200\text{ }^\circ\text{C}$ e il sistema raggiunge l'equilibrio secondo la reazione:



Indicare quali tra i seguenti fattori causano un aumento della quantità di PCl_5 presente all'equilibrio:

- I) una diminuzione del volume del contenitore
 - II) un innalzamento della temperatura
 - III) l'aggiunta di una mole di elio gassoso a volume costante
- A) solo I
 - B) solo II
 - C) solo I e III
 - D) solo II e III

43. Indicare il sale che produce la soluzione $0,1\text{ M}$ con pH minore.

- A) CaCl_2
- B) CH_3COONa
- C) NH_4Cl
- D) AlCl_3

44. Una reazione chimica comporta sempre la trasformazione:

- A) di un atomo in un altro
- B) di una stessa sostanza da stato solido a stato liquido
- C) di una o più specie chimiche in altre
- D) di composti ionici in covalenti

45. Indicare il pH al punto di equivalenza nella titolazione di una soluzione acquosa di un acido debole (10^{-3} M ; $\text{p}K_a = 4,0$) con una soluzione acquosa di NaOH (10^{-3} M).

- A) 4,0
- B) compreso tra 4 e 7
- C) 7,0
- D) maggiore di 7

46. Indicare il numero di neutroni presenti nel nuclide



- A) 41
- B) 82
- C) 125
- D) 289

47. Osservata la struttura dello ione nitrito NO_2^- , si può affermare che la lunghezza del legame tra l'atomo di N e quelli di O corrisponde a quella di un legame:

- A) singolo
- B) intermedio tra un singolo e un doppio
- C) doppio
- D) triplo

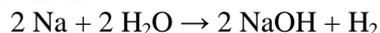
48. Indicare nell'ordine a quali tipi di solido appartengono le seguenti sostanze: diossido di carbonio solido, cesio, ioduro di potassio e carbonio:

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

49. Un becher contenente acqua (10 mL) viene lasciato sul banco di un laboratorio per una settimana durante l'estate. Dopo tale tempo si osserva che l'acqua è tutta evaporata. Ciò è avvenuto perché:

- A) è avvenuto un passaggio di stato (liquido-vapore) che, non essendo una reazione chimica, sfugge alle regole dell'equilibrio
- B) il sistema non è chiuso e quindi non si raggiunge l'equilibrio
- C) la stanza ha una temperatura maggiore del becher
- D) la pressione dell'aria nella stanza non è proprio di 1 atm

50. Nella reazione



la semireazione di riduzione è:

- A) $2\text{Na} \rightarrow 2\text{Na}^+ + 2\text{e}^-$
- B) $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$
- C) $2\text{Na} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Na}^+$
- D) $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$

51. Indicare la percentuale (in volume) dell'azoto nell'aria al livello del mare.

- A) circa l'87%
- B) circa il 78%
- C) circa il 42%
- D) circa il 22%

52. Indicare quale specie è un costituente dell'RNA.

- A) saccarosio
- B) acido fosforico
- C) acetone
- D) fruttosio

53. Quando una stufa a gas brucia in difetto di ossigeno forma un gas velenoso per l'uomo e per gli animali:

- A) non è vero, forma formaldeide che è solo irritante
- B) si tratta di diossido di carbonio (CO_2) che si lega all'emoglobina
- C) si tratta di monossido di carbonio (CO) che si lega all'emoglobina
- D) si tratta di SO_2 formato dallo zolfo impurezza del butano

54. L'acido solforico ha massa molecolare relativa (peso molecolare) $M_r = 98$. Pertanto a una quantità chimica di 3 mol di H_2SO_4 corrisponde una massa di:

- A) 147 g
- B) 20 g
- C) $(98 N_A)$ g
- D) 294 g

55. Indicare l'espressione ERRATA.

- A) il peso molecolare di O_2 è pari a 32 Da
- B) la massa molecolare di O_2 è pari a 32 Da
- C) la massa molecolare relativa di O_2 è pari a 32
- D) il peso molecolare di O_2 è pari a 32

56. I chimici hanno ottenuto di inserire nel SI una grandezza utile per misurare le sostanze chimiche.

Il nome, il simbolo e l'unità di misura di questa grandezza sono nell'ordine:

- A) quantità di sostanza, mol, n
- B) quantità di sostanza, n , mol
- C) mole, mol, n
- D) massa molare, mol, n

57. Indicare il valore di pH di una soluzione acquosa (1 L) ottenuta sciogliendo in acqua 18 g di HCl ($M_r = 36$) e 22 g di NaOH ($M_r = 40$).

- A) $pH > 9$
- B) $pH < 4$
- C) $pH = 7$
- D) pH compreso tra 4 e 9

58. Il decadimento con la trasformazione di un neutrone nel nucleo del nuclide di un elemento comporta:

- A) la formazione di un protone che resta nel nucleo e causa l'aumento di un'unità del numero atomico Z con variazione della natura chimica dell'elemento
- B) la diminuzione di un'unità del numero di massa A con formazione di un diverso nuclide dello stesso elemento
- C) la diminuzione di un'unità del numero atomico Z con variazione della natura chimica dell'elemento
- D) la formazione di un protone che viene emesso assieme ad un elettrone

59. La concentrazione del soluto di una soluzione è una grandezza:

- A) intensiva
- B) estensiva
- C) che dipende dalla quantità di soluzione considerata
- D) che dipende dalla quantità di soluzione considerata e dalla temperatura

60. Indicare la specie che non si comporta da base forte in acqua.

- A) S^{2-}
- B) $C_2H_5O^-$
- C) Cl^-
- D) NH_2^-

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova