

Giochi della Chimica 2003

Fase nazionale – Classi A e B

1. Il comportamento di un gas reale può essere assimilato con buona approssimazione a quello di un gas ideale:
- A) a bassa P e T
 - B) a elevate P e T
 - C) a bassa P ed elevata T
 - D) a elevata P e a bassa T
2. I gas:
- A) non hanno volume proprio, ma hanno forma propria
 - B) hanno forma e volume propri
 - C) non hanno forma e volume propri
 - D) non hanno forma propria ma hanno volume proprio
3. L'interpretazione su basi cinetiche della P di un gas è determinata da uno solo dei seguenti elementi.
- A) la massa delle particelle
 - B) il n° di urti delle particelle del gas tra loro
 - C) il n° degli urti delle particelle del gas sulle pareti del recipiente
 - D) il n° di urti delle sole particelle del gas aventi una energia superiore a quella cinetica media
4. Indicare la soluzione acquosa che alla stessa temperatura ha la pressione osmotica maggiore:
- A) glucosio ($C_6H_{12}O_6$) 0,02 M
 - B) acido acetico (CH_3COOH) 0,02 M
 - C) $Ca(OH)_2$ 0,02 M
 - D) NaCl 0,02 M
5. Indicare il valore del pH di una soluzione acquosa 10^{-1} M di HCl a 25 °C.
- A) -1
 - B) 10
 - C) 0,1
 - D) 1
6. Se la densità di un liquido, alla temperatura T, è pari a 1,41 g/mL, alla stessa temperatura:
- A) 1 mL di liquido pesa 1,41 mg
 - B) 1 L di liquido pesa 1,4 g
 - C) 30 mL di liquido pesano 42,3 g
 - D) 30 mL di liquido pesano 21,2 g
7. L'aggiunta di glucosio ad una soluzione acquosa di NaCl:
- A) ne aumenta il pH
 - B) ne diminuisce il pH
 - C) ne innalza il punto di ebollizione
 - D) non ne varia la pressione osmotica
8. Se una sostanza si scioglie in benzina e non in acqua, è giusto pensare che la sua molecola sia:
- A) polare
 - B) ionica
 - C) idratata
 - D) apolare
9. Una soluzione che contiene 0,05 moli di HCl in 100 mL di soluzione ha una concentrazione:
- A) 0,05 molare
 - B) 0,5 molare
 - C) 0,5 molale
 - D) 0,05 molale
10. Indicare il composto che, sciolto in acqua, la rende acida.
- A) CO_2
 - B) BaO
 - C) KBr
 - D) NaOH
11. Un equilibrio si definisce eterogeneo quando:
- A) vi partecipa più di un reagente
 - B) vi partecipa più di un prodotto
 - C) i componenti si trovano in più fasi
 - D) si stabilisce tra acidi e basi
12. Il riducente, in una qualunque reazione di ossido-riduzione:
- A) assume sempre ossigeno
 - B) cede sempre ossigeno
 - C) assume sempre idrogeno
 - D) cede sempre elettroni
13. Una specie atomica che contiene 19 protoni, 20 neutroni e 19 elettroni ha numero di massa pari a:
- A) 19
 - B) 20
 - C) 39
 - D) 58
14. Una membrana, in grado di evidenziare la pressione osmotica, è:
- A) permeabile
 - B) impermeabile
 - C) semipermeabile
 - D) dializzante

15. Indica le affermazioni corrette sul legame ionico.

(1) si forma tra elementi con elettronegatività molto diverse

(2) si forma tra elementi con valori di potenziale di prima ionizzazione molto simili

(3) si verifica soltanto in soluzione acquosa

(4) è un legame direzionale

(5) è un legame non direzionale

A) solo le affermazioni 1 e 4 sono giuste

B) solo le affermazioni 1 e 5 sono giuste

C) solo le affermazioni 2 e 3 sono giuste

D) solo le affermazioni 2 e 5 sono giuste

16. Una reazione di neutralizzazione avviene tra:

A) due acidi

B) un acido e un alcool

C) una base e un acido

D) un acido e la sua base coniugata

17. Il legame di van der Waals è:

A) uno dei tre legami chimici più forti

B) forte come il legame covalente

C) forte come il legame ionico

D) più debole del legame ionico

18. L'unità di misura usata per esprimere il peso atomico A_r (grandezza relativa sinonimo di massa atomica relativa):

A) è g (grammo)

B) è Dalton

C) è u (u.m.a. è in disuso)

D) non esiste: A_r è espresso da un numero adimensionale

19. Indicare il volume approssimato di CO_2 che si forma dalla combustione completa di 120 g di carbon fossile in condizioni standard.

A) 120 L

B) 224 L

C) 44 L

D) 10 L

20. Una soluzione basica con $[\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ a 25 °C, con calcolo approssimato, ha pH:

A) 3

B) 9

C) 10

D) 11

21. Aumentando la pressione esterna su un liquido, il punto di ebollizione di quest'ultimo:

A) si abbassa

B) si innalza

C) resta invariato

D) varia con il quadrato della variazione di P

22. La solubilità dell'azoto in acqua, a pressione costante, è massima a:

A) 0 °C

B) 70 °C

C) 20 °C

D) 50 °C

23. In una soluzione acquosa, a 25 °C:

A) a pH = 8 si ha la stessa concentrazione di H_3O^+ e OH^-

B) a pH = 8 la concentrazione di H_3O^+ è maggiore di quella di OH^-

C) a pH = 8 la concentrazione di OH^- è maggiore di quella di H_3O^+

D) il pH non dipende dalla concentrazione degli OH^-

24. L'ipoclorito NaClO può essere:

A) un ossidante perché il Cl può passare da +1 a -1

B) un riducente perché il Cl può passare da -1 a +1

C) un riducente perché il Cl può passare da +1 a +3

D) un ossidante perché il Cl può passare da +3 a +1

25. Tra le molecole di gas biatomici, come N_2 , O_2 e Cl_2 , le forze di van der Waals sono dovute a:

A) dipoli indotti

B) dipoli permanenti

C) differenza di energia cinetica

D) differenza di temperatura

26. Indicare il sistema che conduce apprezzabilmente la corrente elettrica.

A) soluzione acquosa di NaBr

B) soluzione acquosa di alcool etilico

C) acqua distillata

D) benzina

27. Indicare il sale che dà una soluzione acquosa acida.

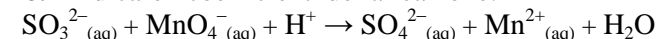
A) cloruro di potassio (KCl)

B) cloruro ferrico (FeCl_3)

C) acetato di sodio (CH_3COONa)

D) idrogenocarbonato di sodio (NaHCO_3)

28. Indicare i coefficienti della reazione:



A) 1, 1, 6, 1, 1, 3

B) 5, 2, 6, 5, 2, 3

C) 2, 2, 12, 2, 2, 6

D) 5, 2, 4, 5, 2, 3

29. Indicare in quale delle seguenti sostanze il legame è dovuto principalmente a forze elettrostatiche:

A) sodio

B) cloruro di sodio

C) acido cloridrico

D) diamante

30. Secondo Brønsted, per avere una reazione acido-base è necessario che:

- A) ci sia lo scambio di una coppia di elettroni
- B) ci sia lo scambio di un protone
- C) il solvente sia l'acqua
- D) il solvente sia non acquoso

31. Se 2 kg di ossigeno vengono introdotti in una bombola di 10 dm³. Il volume occupato dal gas è di:

- A) 2 dm³
- B) 8 dm³
- C) 10 dm³
- D) 20 dm³

32. Nel composto K₂Cr₂O₇ il Cr ha numero di ossidazione:

- A) +3
- B) +6
- C) +4
- D) +2

33. La temperatura di ebollizione dell'acqua a 2500 m di altitudine rispetto a quella al livello del mare:

- A) è minore
- B) è il doppio
- C) è la metà
- D) resta invariata

34. Gli ioni K⁺ e Cl⁻ nel composto KCl:

- A) si accoppiano per formare la molecola KCl
- B) si dispongono in una struttura geometrica formando cristalli
- C) allo stato liquido si accoppiano per formare la molecola KCl
- D) allo stato solido si accoppiano per formare la molecola KCl

35. Una soluzione basica è caratterizzata:

- A) da una concentrazione di ioni ossidrile superiore a quella di ioni idrogeno
- B) da una concentrazione di ioni ossidrile inferiore a quella di ioni idrogeno
- C) da un solvente capace di accettare protoni
- D) da un solvente capace di cedere ossidrilioni

36. Le proprietà colligative di una soluzione quasi ideale dipendono:

- A) dal numero delle particelle di soluto ma non dalla natura di questo
- B) dalla natura delle particelle di soluto ma non dal loro numero
- C) dal pH della soluzione ma non dal pOH
- D) dalla natura chimica degli ioni o delle molecole del soluto

37. Indicare l'elettrolita debole.

- A) cloruro di sodio (NaCl)
- B) acido solforico (H₂SO₄)
- C) acido acetico (CH₃COOH)
- D) idrossido di sodio (NaOH)

38. Mescolando due soluzioni acquose, contenenti quantità equimolari di KOH e di acido acetico, si ottiene una soluzione:

- A) acida
- B) basica
- C) neutra
- D) colorata

39. L'uso di catalizzatori:

- A) aumenta la velocità delle reazioni
- B) rende possibili reazioni che altrimenti non potrebbero avvenire
- C) aumenta il rendimento delle reazioni
- D) fa aumentare l'energia di attivazione delle reazioni

40. Indicare il pH di una soluzione acquosa 10⁻¹⁰ M di HCl a 25 °C.

- A) 11
- B) 5
- C) 7
- D) 10

**Qui proseguono i quesiti della classe A (41-60).
Quelli della classe B riprendono in coda.**

41. In una reazione in cui l'acqua si trasforma in ione idrossonio H₃O⁺, essa si comporta da:

- A) base
- B) acido
- C) ossidante
- D) sostanza neutra

42. Indicare il prodotto gassoso che si forma nella reazione del rame con acido solforico concentrato.

- A) idrogeno
- B) ossigeno
- C) diossido di zolfo
- D) triossido di zolfo

43. L'elettronegatività è:

- A) la capacità che ha un atomo di cedere elettroni
- B) la capacità che ha un atomo ad attrarre gli elettroni di legame
- C) una proprietà intrinseca degli elettroni
- D) una proprietà intrinseca dei neutroni

44. Indicare il metallo che svolge idrogeno reagendo con acqua solo quando è arroventato.

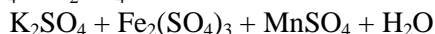
- A) Na
- B) K
- C) Mg
- D) Fe

45. Un vaso Dewar è solitamente usato per :
- conservare aria liquida
 - misurare i gas
 - distillare l'acqua
 - misurare la benzina
46. La base coniugata di NH_4^+ è:
- NH_4OH
 - KOH
 - OH^-
 - NH_3
47. Nella reazione:
- $$4\text{P} + 3\text{KOH} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{KH}_2\text{PO}_2 + \text{PH}_3$$
- solo il P è ridotto
 - solo il P è ossidato
 - il P non è né ossidato né ridotto
 - il P si è ossidato e ridotto
48. Indicare il prodotto di riduzione nella reazione (non bilanciata):
- $$\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$$
- Cl_2
 - MnCl_2
 - H_2O
 - HCl
49. Indicare l'elemento di transizione.
- alluminio
 - astato
 - nicel
 - rubidio
50. La datazione del carbonio usa l'isotopo del carbonio:
- ^{13}C
 - ^{14}C
 - ^{12}C
 - ^{13}C o ^{14}C indifferentemente
51. Indicare il composto con momento dipolare zero.
- H_2O
 - HCl
 - NH_3
 - CCl_4
52. Il composto CaO è:
- perossido di calcio
 - idrossido di calcio
 - anidride calcica
 - ossido di calcio
53. Indicare il numero di ossidazione dello zolfo nell'acido solforico:
- +2
 - +6
 - +4
 - 4
54. L'elemento che in una reazione aumenta il proprio numero di ossidazione è detto:
- riducente
 - controione
 - ossidante
 - catodo
55. L'acido solforico ha M_r (peso molecolare) = 98 , quindi una quantità chimica di acido di cinque moli ha una massa di:
- 35 g
 - 19,6 g
 - 98 g
 - 490 g
56. Indicare la specie che si riduce nella reazione:
- $$\text{Zn} + \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{Fe}$$
- Zn
 - Fe^{2+}
 - Cl^-
 - Fe^{3+}
57. Indicare la sequenza ordinata secondo numeri di ossidazione crescenti per l'azoto.
- HNO_3 ; HNO_2 ; N_2O_4
 - N_2O_4 ; HNO_3 ; HNO_2
 - HNO_3 ; N_2O_4 ; HNO_2
 - N_2H_4 ; NO ; HNO_2
58. L'energia totale di un sistema isolato:
- è costante
 - tende sempre ad aumentare
 - tende sempre a diminuire
 - aumenta sempre se aumenta la pressione
59. In una reazione di neutralizzazione:
- un grammo di base reagisce con un grammo di acido
 - una mole di base reagisce con una mole di acido
 - la concentrazione finale degli ioni idrogeno è nulla
 - una mole di ioni H_3O^+ reagisce con una mole di ioni OH^-
60. Una soluzione tampone è caratterizzata da:
- una concentrazione fisiologica di glucosio
 - una pressione osmotica identica a quella del sangue
 - una pressione osmotica costante con la diluizione
 - la capacità di mantenere pressoché costante il pH

Qui riprendono i quesiti della classe B (41-60).

- 41.** Nella reazione di standardizzazione di una soluzione di HCl, uno studente non secca completamente Na_2CO_3 . Ne deriva che egli valuta per HCl una C_M
- più alta di quella reale
 - più bassa di quella reale
 - comunque corretta in quanto l'acqua non influenza il punto finale
 - inversamente proporzionale alla quantità di acqua presente nel Na_2CO_3
- 42.** Gli isotopi radioattivi, caratterizzati da un rapporto eccessivo neutroni/protoni (fuori dalla banda di stabilità) in genere mostrano un decadimento spontaneo di tipo:
- alfa
 - beta meno
 - beta più (emissione di un positrone)
 - gamma
- 43.** Due isomeri geometrici sono:
- conformer
 - enantiomeri
 - diastereoisomeri
 - speculari e non sovrapponibili
- 44.** All'aumentare del numero atomico, gli alogeni:
- perdono meno facilmente gli elettroni del guscio esterno
 - diventano meno densi
 - accettano elettroni meno facilmente
 - diventano più chiari di colore
- 45.** Il valore della costante di equilibrio di una reazione di equilibrio è influenzato dalla:
- concentrazione dei prodotti
 - presenza di un catalizzatore
 - temperatura
 - concentrazione dei reagenti
- 46.** Indicare la base coniugata di H_3O^+ .
- H^+
 - OH^-
 - H_2O
 - H_2O_2
- 47.** La molecola dell'acqua:
- ha forma tetraedrica
 - ha forma a V
 - ha forma lineare ed è apolare
 - presenta due legami a idrogeno
- 48.** La fosforescenza è la proprietà dei materiali che
- emettono luce anche quando cessa l'illuminazione diretta
 - emettono luce quando vengono illuminati
 - illuminati con luce ultravioletta emettono luce di diversa frequenza
 - illuminati con luce ultravioletta emettono luce visibile
- 49.** L'anisolo o metilfenil etero CH_3OPh , per reazione con HI conc in eccesso porta alla formazione di :
- fenolo e ioduro di metile
 - iodobenzene e ioduro di metile
 - iodobenzene e metanolo
 - 4-iodoanisolo
- 50.** Indicare gli ioni che in acqua hanno carattere neutro:
- HS^- , CO_3^{2-} , NO_3^- , S^{2-}
 - Cl^- , NO_3^- , ClO_4^-
 - HS^- , CO_3^{2-} , NO_3^- , S^{2-} , ClO_4^-
 - HS^- , CO_3^{2-} , S^{2-} , ClO_4^-
- 51.** Indicare quale delle seguenti sostanze è più idonea a tamponare la contaminazione da una fuoriuscita accidentale di mercurio:
- CaCl_2 che converte Hg in HgCl_2
 - S in polvere che converte Hg in HgS non volatile
 - $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ che converte Hg in amalgama di Cu
 - AgNO_3 che converte Hg in amalgama di Ag
- 52.** In natura esiste un elemento X, costituito da una miscela di tre nuclidi isotopi nelle proporzioni: 85% di X è formato dall'isotopo di massa 40 12% di X è formato dall'isotopo di massa 41 3% di X è formato dall'isotopo di massa 42 pertanto X ha massa atomica di:
- 40,52 u
 - 40,37 u
 - 40,18 u
 - 40,12 u
- 53.** E' ERRATO affermare che il valore della K_{eq} :
- dà l'indicazione quantitativa del grado di avanzamento della reazione
 - permette di ricavare il tempo in cui il sistema raggiunge l'equilibrio
 - dà un'indicazione della tendenza ad avvenire della reazione
 - più alto indica una maggiore quantità di prodotti all'equilibrio
- 54.** La frazione molare del saccarosio in una soluzione acquosa ottenuta sciogliendo lo zucchero in acqua (5,0 g in 100 mL) è:
- 0,00113
 - 0,00262
 - 0,00563
 - 0,00355

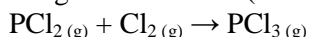
55. Data la seguente reazione redox (da bilanciare):



Si indichi il volume di una soluzione di FeSO_4 (0,1M) necessario per ridurre 2 g di permanganato di potassio.

- A) 632,7 mL
- B) 316,3 mL
- C) 329,1 mL
- D) 658,2 mL

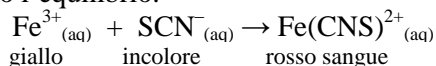
56. La sintesi del pentacloruro di fosforo può essere realizzata con la seguente reazione (da bilanciare):



Per aumentare la resa del prodotto si potrebbe:

- A) ridurre il volume del sistema aumentando così la pressione
- B) lasciare espandere il sistema aumentando così il volume
- C) comprimere il sistema aumentando così il valore di K_{eq}
- D) lasciare espandere il sistema aumentando così le moli dei reagenti

57. Dato l'equilibrio:



giallo incolore rosso sangue

Indicare il cambiamento di colore che si osserva se si aggiunge alla miscela di equilibrio una soluzione contenente cloruro di Fe(III). La soluzione:

- A) diventa incolore
- B) diventa di colore giallo pallido
- C) forma un precipitato arancio
- D) diventa più intensamente colorata in rosso

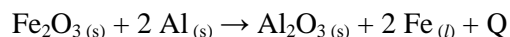
58. Il punto di viraggio di un indicatore :

- A) è a pH 7
- B) si ha quando la forma ionizzata e quella protonata raggiungono l'equilibrio
- C) si ha quando le sue molecole cambiano colore
- D) si ha quando la forma ionizzata e quella protonata raggiungono concentrazioni uguali

59. Il primo stadio di un'addizione elettrofila ad un alchene comporta:

- A) la scissione omolitica di un legame π
- B) la scissione eterolitica di un legame π
- C) la cattura di un protone da parte di un legame π con formazione di un carbocatione
- D) la cattura di un anione con formazione di un carbanione

60. La saldatura di tronconi di rotaia ferroviaria viene ottenuta attraverso un processo di alluminotermia e la seguente reazione chimica:



La reazione porta alla formazione di ferro liquido perché:

- A) i reagenti vengono scaldati ad alta temperatura
- B) la reazione è esotermica e il calore liberato fa fondere il ferro
- C) la reazione assorbe tanto calore da arrivare a fondere il ferro
- D) il ferro ha una temperatura di fusione più bassa dell'ossido di alluminio