

## Giochi della Chimica 2003 Fase nazionale – Classi A e B

- 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
- 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
- L'interpretazione su basi cinetiche della P di un gas è determinata da uno solo dei seguenti elementi. Indicare quello CORRETTO:  
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
- Indicare, tra le seguenti, la soluzione acquosa che alla stessa temperatura ha la pressione osmotica maggiore:  
glucosio (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) 0,02 M  
acido acetico (CH<sub>3</sub>COOH) 0,02 M  
Ca(OH)<sub>2</sub> 0,02 M  
NaCl 0,02 M.  
A) Glucosio (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) 0,02 M  
B) Acido acetico (CH<sub>3</sub>COOH) 0,02 M  
C) Ca(OH)<sub>2</sub> 0,02 M  
D) NaCl 0,02 M
- Indicare il valore del pH di una soluzione acquosa 10<sup>-1</sup> M di HCl a 25 °C:  
A) -1  
B) 10  
C) 0,1  
D) 1
- 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
- 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
- Se una sostanza si scioglie in benzina e non in acqua, è giusto pensare che la sua molecola è:  
A) polare  
B) ionica  
C) idratata  
D) apolare
- Una soluzione che contiene 0,05 moli di HCl in 100 mL di soluzione ha una concentrazione pari a:  
A) 0,05 molare  
B) 0,5 molare  
C) 0,5 molale  
D) 0,05 molale
- Indicare il solo composto che sciolto in acqua la rende acida:  
A) CO<sub>2</sub>  
B) BaO  
C) KBr  
D) NaOH
- 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
- Completare in modo corretto la seguente affermazione. 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
- 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
- Indicare l'aggettivo che definisce la natura di

una membrana in grado di evidenziare la pressione osmotica:

- A) permeabile
- B) impermeabile
- C) semipermeabile
- D) dializzante

15. Indicare le affermazioni corrette. Il 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) soltanto le affermazioni 1 e 4 sono giuste
  - B) soltanto le affermazioni 1 e 5 sono giuste
  - C) soltanto le affermazioni 2 e 3 sono giuste
  - D) soltanto 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 il g (grammo)
- B) è il Dalton
- C) è l'u.m.a. o meglio l'u (l'u.m.a. è in disuso)
- D) non esiste,  $A_r$  è espresso da un numero adimensionale

19. Indicare il volume approssimato in litri di  $\text{CO}_2$  che si forma dalla combustione completa di 120 g di carbon fossile in condizioni standard:

- A) 120
- B) 224
- C) 44
- D) 10

20. Una soluzione basica con  $[\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$  a  $25^\circ\text{C}$  rivela, al calcolo approssimato, un pH di valore:

- A) 3
- B) 9

C) 10

D) 11

21. Aumentando la pressione esterna su di 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 a pressione costante dell'azoto nell'acqua è massima a:

- A)  $0^\circ\text{C}$
- B)  $70^\circ\text{C}$
- C)  $20^\circ\text{C}$
- D)  $50^\circ\text{C}$

23. Indicare l'affermazione CORRETTA a  $25^\circ\text{C}$ :

- A) a pH = 8 si ha la stessa concentrazione di  $\text{H}_3\text{O}^+$  e  $\text{OH}^-$
- B) a pH = 8 la concentrazione di  $\text{H}_3\text{O}^+$  è maggiore di quella di  $\text{OH}^-$
- C) a pH = 8 la concentrazione di  $\text{OH}^-$  è maggiore di quella di  $\text{H}_3\text{O}^+$
- D) il pH non dipende dalla concentrazione degli  $\text{OH}^-$

24. L'ipoclorito  $\text{NaClO}$  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 ossidante perché il Cl può passare da -1 a +3
- D) un ossidante perché il Cl può passare da -1 a +2

25. Tra le molecole dei gas biatomici, come  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ , le forze di van der Waals sono dovute a:

- A) dipoli indotti
- B) dipoli permanenti
- C) energia cinetica
- D) temperatura

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

- A) soluzione acquosa di  $\text{NaBr}$
- 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<sub>3</sub>)
- C) acetato di sodio (CH<sub>3</sub>COONa)
- D) idrogenocarbonato di sodio (NaHCO<sub>3</sub>)

**28.** Indicare la sequenza corretta dei coefficienti della reazione redox:



- 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 Bronsted, 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 della capacità di 10 dm<sup>3</sup>. Il volume occupato dal gas è di:

- A) 2 dm<sup>3</sup>
- B) 8 dm<sup>3</sup>
- C) 10 dm<sup>3</sup>
- D) 20 dm<sup>3</sup>

**32.** Nel composto K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 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 del livello del mare:

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

**34.** Gli ioni K<sup>+</sup> e Cl<sup>-</sup> nel composto KCl:

- A) si accoppiano a formare la molecola KCl

B) si dispongono in una struttura geometrica formando cristalli

C) allo stato liquido si accoppiano a formare la molecola KCl

D) allo stato solido si accoppiano a formare la molecola KCl

**35.** Una soluzione basica è caratterizzata:

- A) da una concentrazione di ioni ossidrilie superiore a quella di ioni idrogeno
- B) da una concentrazione di ioni ossidrilie 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 sono quelle che 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 che formano il soluto

**37.** Indicare tra le seguenti sostanze l'elettrolita debole.

- A) cloruro di sodio (NaCl)
- B) acido solforico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)
- C) acido acetico (CH<sub>3</sub>COOH)
- D) idrossido di sodio (NaOH)

**38.** Mescolando volumi di 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 mai
- C) aumenta il rendimento delle reazioni
- D) fa aumentare l'energia di attivazione delle reazioni

**40.** Indicare a quale dei seguenti valori si avvicina di più il pH di una soluzione acquosa 10<sup>-10</sup> molare di HCl.

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

**Proseguono i quesiti della classe A fino al n° 60; poi riprendono quelli della classe B.**

**41.** In una reazione in cui l'acqua si trasforma in ione idrossonio  $\text{H}_3\text{O}^+$ , 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.** Individuare il metallo che svolge idrogeno con acqua solo quando è arroventato:

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

**45.** Un vaso Dewar è solitamente usato per :

- A) conservare aria liquida
- B) misurare i gas
- C) distillare l'acqua
- D) misurare la benzina

**46.** La base coniugata di  $\text{NH}_4^+$  è:

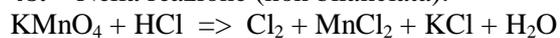
- A)  $\text{NH}_4\text{OH}$
- B)  $\text{KOH}$
- C)  $\text{OH}^-$
- D)  $\text{NH}_3$

**47.** Nella reazione:



- A) solo il P è ridotto
- B) solo il P è ossidato
- C) il P non è né ossidato né ridotto
- D) il P si è ossidato e ridotto

**48.** Nella reazione (non bilanciata):



il prodotto di riduzione è:

- A)  $\text{Cl}_2$

- B)  $\text{MnCl}_2$
- C)  $\text{H}_2\text{O}$
- D)  $\text{HCl}$

**49.** Indicare l'elemento di transizione tra alluminio, astato, nichel, rubidio, selenio:

- A) alluminio
- B) astato
- C) nichel
- D) rubidio

**50.** La datazione del carbonio usa l'isotopo del carbonio:

- A) 13
- B) 14
- C) 12
- D) 13 o 14 indifferentemente

**51.** Indicare il composto con momento dipolare uguale a zero:

- A)  $\text{H}_2\text{O}$
- B)  $\text{HCl}$
- C)  $\text{NH}_3$
- D)  $\text{CCl}_4$

**52.** Il composto  $\text{CaO}$  è:

- A) perossido di calcio
- B) idrossido di calcio
- C) anidride calcica
- D) ossido di calcio

**53.** Indicare il numero di ossidazione dello zolfo nell'acido solforico:

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

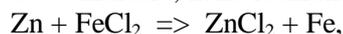
**54.** L'elemento che in una reazione aumenta il proprio numero di ossidazione è detto:

- A) riducente
- B) controcatone
- C) ossidante
- D) catodo

**55.** L'acido solforico ha  $M_r$  (peso molecolare) = 98, quindi una quantità chimica di acido di cinque moli ha una massa di:

- A) 35 g
- B) 19,6 g
- C) 98 g
- D) 490 g

**56.** Indicare, nella reazione:



la specie che si riduce:

- A)  $Zn^0$
- B)  $Fe^{2+}$
- C)  $Cl^-$
- D)  $Fe^{3+}$

**57.** Indicare la sequenza ordinata secondo numeri di ossidazione crescenti per l'azoto:

- A)  $HNO_3$ ;  $HNO_2$ ;  $N_2O_4$
- B)  $N_2O_4$ ;  $HNO_3$ ;  $HNO_2$
- C)  $HNO_3$ ;  $N_2O_4$ ;  $HNO_2$
- D)  $N_2H_4$ ;  $NO$ ;  $HNO_2$

**58.** L'energia totale di un sistema isolato:

- A) è costante
- B) tende sempre ad aumentare
- C) tende sempre a diminuire
- D) aumenta sempre se aumenta la pressione

**59.** In una reazione di neutralizzazione si ha sempre che:

- A) un grammo di base reagisce con un grammo di acido
- B) una mole di base reagisce con una mole di acido
- C) la concentrazione finale degli ioni idrogeno è nulla
- D) una mole di ioni  $H_3O^+$  reagisce con una mole di ioni  $OH^-$

**60.** Una soluzione tampone è caratterizzata da:

- A) una concentrazione fisiologica di glucosio
- B) una pressione osmotica identica a quella del sangue
- C) una pressione osmotica costante con la diluizione
- D) la capacità di mantenere pressoché costante il pH

### Qui riprendono i 20 ultimi quesiti della classe B

**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  $C_M$ :

- A) più alta di quella reale
- B) più bassa di quella reale
- C) comunque corretta in quanto l'acqua non influenza il punto finale
- D) 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 decadimento spontaneo:

- A) di tipo alfa
- B) di tipo beta meno
- C) di tipo beta più (emissione di un positrone)
- D) di tipo gamma

**43.** Due isomeri geometrici sono:

- A) conformeri
- B) enantiomeri
- C) diastereoisomeri
- D) speculari e non sovrapponibili

**44.** All'aumentare del loro numero atomico, gli alogeni:

- A) perdono meno facilmente i loro elettroni del guscio esterno
- B) diventano meno densi
- C) accettano elettroni meno facilmente
- D) diventano più chiari di colore

**45.** Il valore della costante di equilibrio di una reazione di equilibrio è influenzato dalla:

- A) concentrazione dei prodotti
- B) presenza di un catalizzatore
- C) temperatura
- D) concentrazione dei reagenti

**46.** Indicare la base coniugata di  $H_3O^+$ :

- A)  $H^+$
- B)  $OH^-$
- C)  $H_2O$
- D)  $H_2O_2$

**47.** La molecola dell'acqua:

- A) ha forma tetraedrica
- B) ha forma a V
- C) ha forma lineare ed è apolare
- D) presenta due legami a idrogeno

**48.** La fosforescenza è la proprietà dei materiali che:

- A) emettono luce anche quando cessa l'illuminazione diretta
- B) emettono luce quando vengono illuminati
- C) illuminati con luce ultravioletta emettono luce di diversa frequenza
- D) 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 :

- A) fenolo e ioduro di metile

- B) iodobenzene e ioduro di metile
- C) iodobenzene e metanolo
- D) 4-iodoanisolo

**50.** Individua, tra i seguenti, gli ioni che in acqua mostrano carattere neutro:

$\text{Cl}^-$ ,  $\text{HS}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{ClO}_4^-$

- A)  $\text{HS}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{S}^{2-}$
- B)  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{ClO}_4^-$
- C)  $\text{HS}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{ClO}_4^-$
- D)  $\text{HS}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{ClO}_4^-$

**51.** Indicare quale delle seguenti sostanze è più idonea a tamponare la contaminazione da una fuoriuscita accidentale di mercurio:

- A)  $\text{CaCl}_2$  che converte l'Hg in  $\text{HgCl}_2$
- B) S in polvere che converte l'Hg in  $\text{HgS}$  non volatile
- C)  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$  che converte l'Hg in amalgama di Cu
- D)  $\text{AgNO}_3$  che converte l'Hg in amalgama di Ag

**52.** In natura esiste un elemento X, costituito da una miscela di tre nuclidi isotopi nelle seguenti 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:

- A) 40,52 u
- B) 40,37 u
- C) 40,18 u
- D) 40,12 u

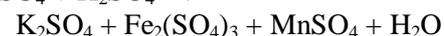
**53.** E' ERRATO affermare che il valore della  $K_{eq}$ :

- A) dà l'indicazione quantitativa del grado di avanzamento della reazione
- B) permette di ricavare il tempo in cui il sistema raggiunge l'equilibrio
- C) dà una precisa indicazione della tendenza ad avvenire della reazione diretta
- D) più alto indica una maggiore quantità di prodotti all'equilibrio

**54.** La frazione molare del saccarosio in una sua soluzione acquosa ottenuta sciogliendo lo zucchero in acqua (5,0 g in 100 mL) è:

- A) 0,00113
- B) 0,00262
- C) 0,00563
- D) 0,00355

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

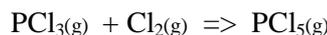


Si calcoli il volume di una soluzione di  $\text{FeSO}_4$

(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

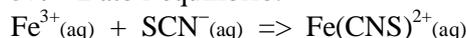
**56.** La sintesi del pentacloruro di fosforo può essere realizzata attraverso la seguente reazione:



Perciò, 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

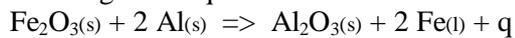
**58.** Il punto di viraggio di un indicatore :

- 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 generalmente comporta:

- A) la scissione omolitica di un legame  $\sigma$
- B) la scissione eterolitica di un legame  $\sigma$
- C) la cattura di un protone da parte di un legame  $\pi$  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 una reazione chimica descritta dalla seguente equazione:



La reazione porta alla formazione di ferro liquido perché:

A) i reagenti vengono scaldati ad alta temperatu-

ra

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

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova