

Giochi della Chimica 1996 Fase nazionale – Classi A e B

1. La massa molecolare relativa dell'acqua ossigenata (H_2O_2), se la massa relativa dell'idrogeno è 1 e quella dell'ossigeno è 16, risulta pari a:
A) 34 uma
B) 34 u
C) 34 Dalton
D) 34
2. Il punto di viraggio di un indicatore:
A) dipende dalla concentrazione dell'indicatore
B) corrisponde sempre ad un valore di $\text{pH} = 7$
C) coincide con un campo di pH desumibile dalla costante acido-base dell'indicatore
D) dipende dalla natura dell'acido o della base presente nella soluzione
3. La densità dell'idrogeno a c.n. è:
A) $8,99 \cdot 10^{-2} \text{ kg/m}^3$
B) $8,99 \cdot 10^{-2} \text{ mg/L}$
C) $8,99 \cdot 10^{-2} \text{ g/m}^3$
D) $8,99 \cdot 10^{-3} \text{ kg/L}$
4. Le reazioni tra ozono e clorofluorocarburi, che giustificano la formazione del buco dell'ozono nell'atmosfera polare, sono reazioni:
A) consecutive
B) parallele
C) a catena
D) reversibili
5. Se si considerano gli elementi di un gruppo della Tavola Periodica dall'alto verso il basso, si può affermare che:
A) aumenta il loro carattere metallico
B) diminuisce la loro temperatura di fusione
C) aumenta la loro affinità elettronica
D) diminuisce la dimensione dei loro atomi
6. La reazione dell'ossido di calcio con il diossido di zolfo ($\text{CaO} + \text{SO}_2 \Rightarrow \text{CaSO}_3$) è un'importante reazione per ridurre le emissioni di SO_2 dalle centrali elettriche a carbone. Si tratta di una reazione:
A) ossidoriduzione
B) acido-base di Lewis
C) solfonazione
D) acido-base di Bronsted e Lowry
7. Nella reazione di combustione di 1 mol di glucosio, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, il volume a c.n. dell'ossigeno consumato è pari a:
A) 134,4 L
B) 62,2 L
C) 268,8 L
D) 24,4 L
8. Indicare il composto che contiene la maggiore percentuale in massa di azoto:
A) NH_2OH
B) NH_4NO_3
C) NH_4I
D) NH_3
9. Di tre diverse reazioni si conoscono le K di equilibrio misurate alla stessa temperatura: $K_1 = 10^4$; $K_2 = 10^{-3}$; $K_3 = 1$. Ciò permette di affermare, per quanto riguarda la loro velocità, che:
A) la prima reazione è la più veloce
B) la seconda reazione è la più lenta
C) le tre reazioni hanno la stessa velocità
D) non si possono trarre indicazioni sulla velocità di reazione che non dipende da K
10. Se si sciolgono in acqua quantità equimolari di anidride carbonica e carbonato di sodio, si ottiene una soluzione contenente:
A) ossalato di sodio ($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$) e acqua ossigenata
B) un tampone basico
C) una specie a carattere neutro
D) una sola specie anfiprotica significativa
11. Indicare la temperatura alla quale inizia a solidificare una soluzione acquosa di CaCl_2 al 10% in massa (per l'acqua: $K_{cr} = 1,86 \text{ K mol}^{-1} \text{ kg}_{\text{solv}}$)
A) 272,62 K
B) 271,30 K
C) 272,92 K
D) 267,58 K
12. Indicare in quale delle reazioni, rappresentate dalle seguenti equazioni chimiche, un aumento della pressione aumenta la quantità dei prodotti all'equilibrio:
A) $\text{CaCO}_3(\text{s}) \Rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
B) $4 \text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \Rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 2 \text{Cl}_2(\text{g})$
C) $3 \text{Fe}(\text{s}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + 4 \text{H}_2(\text{g})$
D) $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \Rightarrow \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$
13. In una reazione chimica, il tempo di dimezzamento di una specie reagente è il tempo necessario perché:
A) si formi un egual numero di prodotti e reagenti
B) nella preparazione di una proteina si formino

catene con peso molecolare corrispondente alla metà di quello della molecola finale.

- C) un dimero diventi monomero
D) la sua concentrazione diventi la metà di quella iniziale

14. Una soluzione di AgNO_3 (100 mL; $2,0 \cdot 10^{-1}$ M) viene sottoposta ad elettrolisi per 20 minuti con una corrente di intensità costante di 1 A. Qual è la concentrazione molare della soluzione di AgNO_3 alla fine dell'elettrolisi?

- A) 0,020 M
B) 0,084 M
C) 0,100 M
D) 0,076 M

15. In alcuni casi di avvelenamento da ossido di carbonio l'infornato viene immediatamente introdotto in una camera iperbarica dove l'aria è arricchita di ossigeno e la pressione è elevata a valori doppi di quelli atmosferici. Ciò permette di:

- A) aumentare la solubilità dell'ossigeno nel sangue
B) diminuire la solubilità dell'ossigeno nel sangue
C) trasformare l'ossido di carbonio del sangue in CO_2 non velenosa
D) aumentare la sensibilità delle cellule ai farmaci

16. Indicare in quale dei seguenti salti elettronici, un elettrone emette energia;

- A) da 1s a 2s
B) da 3p a 3s
C) da 3p a 4p
D) da 3s a 3d

17. Indicare quale delle seguenti molecole ha struttura geometrica con angoli di legame diversi da 120° ?

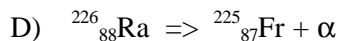
- A) CH_2O
B) AlCl_3
C) C_2H_4
D) NH_3

18. Indicare, tra le seguenti sostanze, quella che può comportarsi sia da acido che da base:

- A) NH_3
B) Cl^-
C) NaNO_2
D) $(\text{CH}_3)_3\text{N}$

19. Indicare la trasformazione isotopica che si verifica quando il nuclide 226 del radio emette una particella α :

- A) ${}^{226}_{88}\text{Ra} \Rightarrow {}^{222}_{86}\text{Rn} + \alpha$
B) ${}^{226}_{88}\text{Ra} \Rightarrow {}^{224}_{88}\text{Ra} + \alpha$
C) ${}^{226}_{88}\text{Ra} \Rightarrow {}^{224}_{86}\text{Rn} + \alpha$



20. Quale delle seguenti soluzioni acquose di NaCl contiene la maggiore quantità di soluto?

- A) $0,5 \text{ dm}^3$ al 30% m/v
B) $1,0 \text{ dm}^3$ al 10% m/v
C) $0,2 \text{ dm}^3$ 0,5 M
D) $4,0 \text{ dm}^3$ 0,1 M

21. Un'importante differenza tra un solido ionico e un solido metallico è che il primo è costituito da:

- A) ioni, il secondo da atomi neutri
B) ioni positivi e negativi, il secondo solo da ioni positivi
C) ioni, il secondo da molecole
D) molecole, il secondo da ioni negativi

22. Se in un equilibrio con costante K viene modificata la concentrazione di un componente si ha:

- A) un nuovo valore della costante K
B) uno spostamento dell'equilibrio con la stessa costante K
C) in alcuni casi una variazione della costante K, in altri uno spostamento dell'equilibrio
D) una variazione della costante K ma l'equilibrio non viene spostato

23. Rappresentano quantità di composti diversi che contengono un ugual numero di atomi di C:

- A) 1 g di CaCO_3 e 1 g di MgCO_3
B) 1 mol di CaCO_3 e 1 mol di Na_2CO_3
C) 1 g di Na_2CO_3 e 1 g di K_2CO_3
D) 1 mol di K_2CO_3 e 1 mol di $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$

24. La moderna classificazione degli elementi in metalli e non metalli (da un punto di vista strutturale) si basa:

- A) sul colore dei loro ioni
B) sulle forze di attrazione che legano gli elettroni più esterni al nucleo
C) sulla conducibilità degli ioni
D) sulla durezza dei loro cristalli

25. A parità di massa il vapore d'acqua a 100°C è più pericoloso dell'acqua a 100°C perché può cedere:

- A) energia per condensazione in H_2O liquida
B) l'energia di raffreddamento specifico dell'acqua
C) l'energia cinetica dell'acqua
D) il lavoro di condensazione dell'acqua

26. Indicare quale delle seguenti soluzioni di idrossido di bario neutralizza esattamente una soluzione acquosa di HCl (25 cm^3 , $2,0 \cdot 10^{-1}$ M)

- A) $12,5 \text{ cm}^3$ di una soluzione $1,0 \cdot 10^{-1}$ M

- B) 25 cm³ di una soluzione 1,0 10⁻¹ M
C) 25 cm³ di una soluzione 2,0 10⁻¹ M
D) 50 cm³ di una soluzione 2,0 10⁻¹ M

27. Indicare quale dei seguenti sistemi è in uno stato di equilibrio dinamico:

- A) acqua e vapore d'acqua in un contenitore aperto di acqua bollente
B) etanolo e vapore di etanolo in un matraccio chiuso mantenuto a temperatura costante
C) gas e aria nella fiamma di un bruciatore Bunsen che brucia in maniera costante
D) sale da cucina e acqua in soluzione non satura

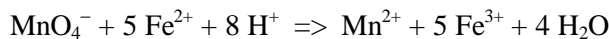
28. Dati i composti:

- (1) CH₃-CH₂-CH₂-CO-CH₂-CH₂-CH₃
(2) CH₃-O-CH₂-CH₃
(3) CH₂=CH-CH₂-CH₂-CH₂-O-CH₂-CH₃
(4) CH₃-NH-CH₂-CH₃
(5) CH₃-CH₂-CH₂-OH
(6) CH₃-N-(CH₃)-CH₂-CH₃

individuare le coppie di isomeri.

- A) 1 e 3
B) 4 e 6
C) 2 e 5
D) 1 e 3, 2 e 5

29. Data la reazione:



la coppia coniugata redox ossidante è:

- A) MnO₄⁻/Fe²⁺
B) Fe²⁺/Fe³⁺
C) MnO₄⁻/Mn²⁺
D) MnO₄⁻/Fe³⁺

30. Sull'etichetta di un matraccio c'è scritto "NaCl 15 g/L" Perciò la quantità di NaCl in esso presente è:

- A) pari a 15 g
B) minore di 15 g
C) uguale, maggiore o minore di 15 g
D) uguale o minore di 15 g

31. L'artificio della risonanza permette di scrivere, per uno stesso composto, due o più formule di Lewis:

- A) differenti solo per la posizione di coppie elettroniche di valenza
B) differenti solo per la posizione degli atomi
C) differenti solo per la posizione di atomi e di elettroni
D) corrispondenti a molecole in equilibrio rapidissimo tra loro

32. Negli acidi ossigenati in cui il numero di atomi di ossigeno legati ad un atomo centrale è varia-

bile, si osserva la tendenza che l'acido è tanto più:

- A) forte quanto maggiore è il numero di atomi di ossigeno
B) debole quanto maggiore è il numero di atomi di ossigeno
C) forte quanto maggiore è il numero atomico dell'atomo centrale
D) forte quanto minore è il numero atomico dell'atomo centrale

33. L'ozono si forma nella stratosfera per opera delle radiazioni UV-C attraverso la reazione globale $3 \text{O}_2 + h\nu \Rightarrow 2 \text{O}_3$ con $\lambda < 242 \text{ nm}$ e viene distrutto con ugual velocità dalla reazione di fotodissociazione globale $2 \text{O}_3 + h\nu \Rightarrow 3 \text{O}_2$ con $\lambda < 325 \text{ nm}$. La sua concentrazione rimarrebbe mediamente costante se gli HALON e i CFC non rompessero l'equilibrio:

- A) assorbendo le radiazioni UV-C
B) liberando cloro e bromo atomici che reagiscono con l'ozono
C) inibendo la formazione di ozono
D) emettendo per fluorescenza radiazioni a $\lambda < 325 \text{ nm}$

34. Per neutralizzare i possibili effetti nocivi del mercurio metallico incidentalmente disperso su un banco di laboratorio è opportuno cospargere la zona con:

- A) polvere di zolfo
B) polvere di carbone attivo
C) sodio cloruro polverizzato
D) farina fossile

35. In una pila avviene una reazione:

- A) di ossido-riduzione
B) esotermica qualsiasi che dà luogo alla produzione di energia elettrica
C) di ossido-riduzione provocata dalla corrente elettrica
D) che trasforma l'energia cinetica delle specie ioniche in energia elettrica

36. In quale dei seguenti processi si verifica una reazione di ossidoriduzione:

- A) un bullone di ferro che si scioglie in HCl
B) il sale da cucina che si scioglie in acqua
C) lo zucchero che si scioglie in una tazza di tè
D) un cubetto di marmo che si scioglie in HCl

37. Per impedire il congelamento dell'acqua contenuta in un serbatoio (1000 L) di materiale plastico è più efficace usare 100 kg di:

- A) CaCl₂
B) Na₂SO₄
C) NaBr

D) CaSO_4

38. Riconoscere il composto così descritto dai versi del chimico letterato Alberto Cavaliere:
"Prodotto dalle cellule del corpo affaticato, mette il cervello e i muscoli in un torpido stato, quando, dopo, del placido Morfeo siam fra le braccia, quest'acido ed altri ospiti sgraditi il sangue scaccia"

- A) acido cloridrico
- B) acido fosforico
- C) acido lattico
- D) acido citrico

39. Il diossido di zolfo (SO_2) è:

- A) molto solubile in acqua dove forma $\text{SO}_2 \cdot n \text{H}_2\text{O}$
- B) molto solubile in acqua dove forma H_2SO_3 , isolabile a 0°C
- C) poco solubile in acqua dove forma HSO_3^-
- D) praticamente insolubile in acqua

40. Dato l'equilibrio in fase gassosa:

$\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \Rightarrow 2 \text{NH}_3$ a $T = \text{cost}$, se si aumenta la concentrazione dell'idrogeno:

- A) aumenta la concentrazione di N_2
- B) aumenta il valore della K
- C) diminuisce il valore della K
- D) aumenta la concentrazione dell' NH_3

41. Le reazioni acido-base sono:

- A) reversibili e l'equilibrio è spostato verso la combinazione acido-base più debole
- B) irreversibili e l'equilibrio è spostato verso la combinazione acido-base più debole
- C) reversibili e l'equilibrio è spostato verso la combinazione acido-base più forte
- D) irreversibili e l'equilibrio è spostato verso la combinazione acido-base più forte

42. Il calore latente di fusione coincide in valore assoluto con:

- A) il calore latente di evaporazione
- B) il calore latente di liquefazione
- C) il calore latente di solidificazione
- D) l'energia reticolare

43. Se si immerge una lamina di zinco (2,0 g, $PA = 65,4$) in una soluzione acquosa acida di CuSO_4 (100 mL, 0,1 mol/L), la massa di rame ($PA = 63,5$) che si forma ad equilibrio raggiunto è:

- A) 0,0 g
- B) 1,9 g
- C) 2,0 g
- D) 0,6 g

44. Scegliere tra le seguenti reazioni quella acido-base:

A) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \Rightarrow \text{CrO}_4^{2-} + \text{H}^+$

B) $\text{S}^{2-} + \text{NO}_3^- + \text{H}^+ \Rightarrow \text{S} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

C) $\text{C}_2\text{H}_5-\ddot{\text{O}}-\text{C}_2\text{H}_5 + \text{HI} \Rightarrow \text{C}_2\text{H}_5-\underset{\text{H}}{\overset{+}{\text{O}}}-\text{C}_2\text{H}_5 + \text{I}^-$

D) $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \Rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

45. La reazione caratteristica degli idrocarburi aromatici è:

- A) la sostituzione radicalica
- B) l'addizione elettrofila
- C) la sostituzione elettrofila
- D) l'addizione ai legami π

46. Il punto di ebollizione dell'acqua aumenta quando in essa si scioglie NaCl . Ciò si spiega perché il sale:

- A) libera ioni che abbassano la tensione di vapore dell'acqua
- B) libera ioni che aumentano la tensione di vapore dell'acqua
- C) in acqua il sale aumenta la viscosità e la soluzione bolle a temperatura maggiore
- D) aumenta la tensione di vapore del liquido che bolle a temperatura maggiore

47. Per completare la seguente equazione stechiometrica bilanciata:

$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \Rightarrow \text{CuSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{liq})$

occorre aggiungere a sinistra e a destra nell'ordine:

- A) ($\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{s})$) ed ($\text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}$)
- B) $\text{Cu}(\text{s})$ ed $\text{SO}_3(\text{g})$
- C) $\text{Cu}(\text{s})$ ed $\text{O}_2(\text{g})$
- D) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ed $\text{O}_2(\text{g})$

48. Un commerciante A vende olio di oliva a 5.000 lire il kg, un commerciante B vende lo stesso olio a 5.000 lire il L. Conviene comperare:

- A) indifferentemente dall'uno o dall'altro
- B) da B perché 1 L pesa meno di 1 kg
- C) da A perché 1 kg è più di 1 L
- D) da B perché il prezzo è uguale ma la misura del volume di un liquido è più veloce

49. A 25°C il metano è un gas e l'acqua è un liquido perché l'acqua:

- A) ha massa molare maggiore
- B) ha molecole apolari ed il metano polari
- C) ha molecole polari capaci di formare legami a idrogeno
- D) ha molecole in parte ionizzate

50. Per preparare una soluzione acquosa di un elettrolita acido è possibile usare:

- A) NaCl
- B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

- C) NH_4NO_3
 D) KCN
51. L'aggiunta di un solo indicatore ad una soluzione acquosa permette di conoscere:
 A) se la soluzione è acida, basica o neutra
 B) il valore del pH con una approssimazione di circa 0,5 unità di pH
 C) non permette di conoscere il valore esatto del pH
 D) se la soluzione contiene un acido forte o debole o una base forte o debole
52. Quale dei seguenti valori di potenziale di riduzione, a pH = 7, corrisponde alla semireazione:
 $2\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \Rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{liq}) + \text{H}_2(\text{g})$
 A) -0,41 V
 B) -0,059 V
 C) +0,82 V
 D) -0,82 V
53. Nei solidi covalenti i nodi del reticolo cristallino sono occupati da:
 A) atomi uguali legati con legame covalente
 B) atomi uguali o diversi legati con legame covalente
 C) molecole che presentano il legame covalente
 D) ioni legati con legame covalente
54. L'acido nitrico (HNO_3) concentrato è al 69% in massa e ha una densità di 1,41 g/mL. Il volume da prelevare per preparare 200 mL di una soluzione $2,0 \cdot 10^{-1}$ M è:
 A) 2,0 mL
 B) 2,6 mL
 C) 3,6 mL
 D) 4,5 mL
55. Nell'equilibrio: $\text{HCN} + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CN}^-$ le specie chimiche che si comportano da acidi secondo Bronsted-Lowry sono:
 A) HCN ; CN^-
 B) HCN ; H_2O
 C) H_2O ; H_3O^+
 D) HCN ; H_3O^+
56. I legami idrogeno intermolecolari sono ab-

bastanza forti, la loro energia è dell'ordine di:

- A) 250 - 260 kJ mol^{-1}
 B) 15 - 25 kJ mol^{-1}
 C) 330 - 350 kJ mol^{-1}
 D) 2 - 6 kJ mol^{-1}
57. Si vuole preparare una soluzione acquosa avente pH = 8,75 sciogliendo uno dei seguenti sali. Quale bisogna scegliere?
 A) NH_4Cl
 B) KHSO_4
 C) KNO_2
 D) KNO_3
58. Un sapone di sodio viene aggiunto ad un'acqua dolce (distillata) e ad un'acqua dura. Dopo agitazione, l'acqua:
 A) distillata resta limpida e forma schiuma
 B) distillata si intorbidisce e non forma schiuma
 C) distillata resta limpida e non forma schiuma
 D) dura resta limpida e non forma schiuma
59. Quale delle seguenti coppie di sostanze è formata da specie che hanno entrambe forma planare triangolare:
 A) BF_3 ; CO_3^{2-}
 B) NO_3 ; ClF_3
 C) SO_4^{2-} ; HCN
 D) CO_2 ; NH_3
60. Indicare la coppia di strutture che rappresenta inequivocabilmente un unico isomero:
- A) $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- B) $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- C) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}-\text{CH}_2$ $\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- D) 