

Giochi della Chimica 2013

Fase regionale – Classi A e B

1. Una soluzione è una miscela:
 - A) di due o più componenti, uno liquido (solvente) e uno solido (soluti)
 - B) di due o più sostanze
 - C) omogenea di due o più sostanze
 - D) omogenea liquida di due o più sostanze

2. La molalità (m) del soluto di una soluzione:
 - A) non dipende dalla T
 - B) dipende dalla T
 - C) è data dalla quantità chimica di soluto presente in 1 L di solvente puro
 - D) è data dalla quantità chimica di soluto presente in 1 L di soluzione

3. I composti ionici sono prevalentemente solubili in solventi:
 - A) polari
 - B) aprotici
 - C) protici
 - D) apolari

4. Il vecchio numero di Avogadro N è da tempo chiamato costante di Avogadro. Questa modifica si spiega tenendo conto della definizione di mole, che impone di ottenerlo anche dividendo la massa molare atomica del nuclide ^{12}C per la sua massa atomica (o da analogo rapporto di un qualsiasi altro atomo). Indicare il simbolo attuale e le dimensioni della costante di Avogadro.
 - A) $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; simbolo variato
 - B) $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; simbolo invariato
 - C) $N_A = 6,022 \cdot 10^{-23} \text{ mol}$; simbolo variato
 - D) $N_A = 6,022 \cdot 10^{-26} \text{ mol}^{-1}$; simbolo variato

5. Una soluzione acquosa di CH_3COOH (1 L, 25°C ; $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ a 25°C) ha titolo incognito. Per salificarla completamente con KOH si usano 0,64 mol di base. Pertanto il pH della soluzione iniziale e quello della soluzione a salificazione completata (punto di equivalenza) sono:
 - A) pH iniziale = 4,3 ; pH al p.eq. neutro
 - B) pH iniziale = 2,5 ; pH al p.eq. basico
 - C) pH iniziale = 5,0 ; pH al p.eq. neutro
 - D) pH iniziale = 5,6 ; pH al p.eq. basico

6. Il valore della massa molecolare relativa, detta anche peso molecolare, è:
 - A) espresso da un numero puro adimensionale
 - B) espresso in u.m.a. o in Da
 - C) espresso solo in u, il vecchio u.m.a. non si usa
 - D) espresso in g mol^{-1}

7. Indicare il volume di soluzione $2,50 \cdot 10^{-1} \text{ M}$ che bisogna usare per preparare una soluzione di $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$ ($1,00 \cdot 10^{-1} \text{ L}$; $5,00 \cdot 10^{-2} \text{ M}$).
 - A) $2,00 \cdot 10^{-2} \text{ L}$
 - B) $2,00 \cdot 10^{-1} \text{ L}$
 - C) $1,00 \cdot 10^{-1} \text{ L}$
 - D) $3,50 \cdot 10^{-1} \text{ L}$

8. Indicare la massa di PCl_3 che si ottiene dalla reazione quantitativa di 125 g di P_4 con 325 g di Cl_2 .
 - A) 420 g di PCl_3
 - B) 210 g di PCl_3
 - C) 549 g di PCl_3
 - D) 105 g di PCl_3

9. Indicare tra i seguenti gruppi della tavola periodica quello che contiene esclusivamente elementi non metallici.
 - A) IA
 - B) IIIA
 - C) VA
 - D) VIIA

10. Una bombola contiene 48,5 L di N_2 alla pressione di $3,22 \cdot 10^3 \text{ kPa}$ e a 23°C . Indicare la massa di Ne che bisogna aggiungere nella bombola per portare la pressione a $7,6 \cdot 10^3 \text{ kPa}$.
 - A) $8,0 \cdot 10^2 \text{ g}$
 - B) $1,7 \cdot 10^3 \text{ g}$
 - C) $3,4 \cdot 10^3 \text{ g}$
 - D) $2,2 \cdot 10^4 \text{ g}$

11. Nella reazione:

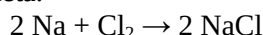
$$2 \text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3 \text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$$
 si osserva che:
 - A) per una mole di H_2S si formano 3 mol di S
 - B) i due terzi dello S ottenuto si formano da H_2S
 - C) per 1 g di SO_2 si formano 3 g di S
 - D) la somma delle quantità chimiche dei reagenti è uguale alla somma delle quantità chimiche dei prodotti, in accordo con la legge di Lavoisier

12. Indicare nell'ordine la più bassa carica formale degli atomi di zolfo e di ossigeno nella struttura di Lewis più plausibile per H_2SO_4 .
 - A) S = 0; O = 0
 - B) S = +6; O = -2
 - C) S = +1; O = +1
 - D) S = +2; O = -1

13. Marya Sklodowska, ovvero Marie Curie, la prima donna a insegnare alla Sorbona, nello studiare se anche l'uranio metallico fosse radioattivo, si accorse che la pechblenda conteneva un elemento radioattivo a cui lei e il marito diedero il nome della Patria di uno di loro, rappresentato dal simbolo:

- A) Bi
- B) Po
- C) Ra
- D) Fm

14. Indicare in modo inequivocabile la quantità chimica di cloro che bisogna far reagire, perché la seguente reazione, che coinvolge 5 mol di atomi di sodio, sia completa.

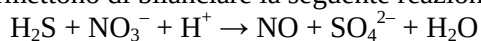


- A) 2,5 mol di molecole di cloro
- B) 5,0 mol di molecole di cloro
- C) 5,0 mol di cloro
- D) 1,0 mol di molecole

15. L'ammoniaca usata in laboratorio è una soluzione acquosa di NH_3 gas (14,8 M) con una densità pari a $8,98 \cdot 10^{-1} \text{ g mL}^{-1}$. Calcolare la sua frazione molare.

- A) $6,4 \cdot 10^{-5}$
- B) $7,0 \cdot 10^{-1}$
- C) $2,92 \cdot 10^{-1}$
- D) $3,2 \cdot 10^2$

16. Indicare i coefficienti, disposti in ordine casuale, che permettono di bilanciare la seguente reazione:



- A) 3, 2, 2, 3, 4, 6
- B) 3, 2, 8, 3, 4, 4
- C) 4, 2, 8, 3, 8, 3
- D) 4, 2, 2, 3, 4, 8

17. Indicare l'affermazione ERRATA a proposito della teoria acido base di Bronsted e Lowry.

- A) le basi coniugate degli acidi forti in acqua sono basi talmente deboli da poter essere considerate ioni a carattere neutro
- B) la base coniugata di un acido debole in acqua è una base forte
- C) in acqua l'acido più forte esistente è H_3O^+
- D) l'acqua livella la forza degli acidi che in essa si comportano da forti (HNO_3 , HClO_4 , HCl , etc.)

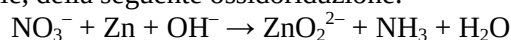
18. Un ossido basico è un composto binario formato:

- A) da un non metallo e ossigeno
- B) da un metallo e ossigeno
- C) da un alogeno e ossigeno
- D) da un metallo alcalino e ossigeno

19. La densità di un campione di una sostanza gassosa presente in natura è di $1,481 \text{ g L}^{-1}$ a 27°C e $9,86 \cdot 10^4 \text{ Pa}$. Indicare la sua massa atomica o molecolare media e la sua natura chimica.

- A) 37,5 u; Ar
- B) 28,0 u; CO
- C) 16,0 u; CH_4
- D) 32,0 u; O_2

20. Individuare i coefficienti, disposti in ordine casuale, della seguente ossidoriduzione:



- A) 1, 2, 3, 1, 2, 7
- B) 1, 4, 4, 1, 2, 7
- C) 2, 2, 4, 3, 5, 8
- D) 6, 2, 2, 5, 5, 8

21. Indicare il volume al quale deve essere portato 1 mL di una soluzione acquosa contenente 40 mg di AgNO_3 per ottenere una soluzione di concentrazione pari a 16 mg mL^{-1} di AgNO_3 .

- A) 5 mL
- B) 2,5 mL
- C) 3 mL
- D) 4 mL

22. Se si pone in freezer (-14°C) una bottiglia di vetro chiusa e colma di H_2O liquida fino all'orlo e la si dimentica per 24 ore:

- A) la si recupera, vuota per il 10%, con l' H_2O liquida solidificata
- B) la si recupera immutata nella forma con l' H_2O liquida solidificata
- C) la bottiglia si rompe a causa dell'espansione dell' H_2O liquida che, solidificando, si espande e la rompe
- D) l'acqua rimane di egual volume e liquida perché la pressione ha abbassato il suo punto di congelamento

23. Nell'espressione $PV = nRT$ i simboli indicano:

- A) pressione, volume, numero di moli, costante generale del gas perfetto e temperatura assoluta
- B) pressione, volume, quantità di materia, costante generale del gas perfetto e temperatura assoluta
- C) pressione, volume, quantità di sostanza, costante generale del gas perfetto e temperatura assoluta
- D) Pa, L, quantità di sostanza, costante generale del gas perfetto e Kelvin

24. Indicare l'affermazione ERRATA a proposito dell'idrogeno.

- A) H ha un solo elettrone, nella configurazione $1s^1$, per cui viene messo nel primo gruppo della tavola periodica
- B) poiché H, come gli alogeni, ha un elettrone in meno rispetto al gas nobile He, viene anche messo nel gruppo 17 (VIIA) della tavola periodica
- C) H viene anche messo nel gruppo 17 (VIIA) della tavola periodica perché somiglia molto agli alogeni nelle proprietà chimiche
- D) H forma composti binari, detti idruri, con gli altri elementi. Tali composti, in alcuni casi (es. con metalli alcalini, Ca, Sr e Ba), hanno carattere salino

25. Indicare l'affermazione ERRATA a proposito dell'osmosi, fenomeno che comporta il passaggio di solvente attraverso una membrana semipermeabile dal solvente puro a una soluzione, o da una soluzione più diluita ad una soluzione più concentrata.

- A) la misura della pressione osmotica di una soluzione è data dall'espressione $\pi = MRT$, dove M è la molarità delle particelle del soluto in soluzione
- B) la pressione osmotica è il meccanismo più importante per il trasporto di acqua nelle piante
- C) la grande presenza di zucchero nelle marmellate è essenziale per impedire la sopravvivenza dei batteri che vengono distrutti perché immersi in una soluzione ipertonica di zucchero
- D) la pressione osmotica di una soluzione è $\pi = mRT$, dove m è la molalità delle particelle del soluto. La molalità m non può essere sostituita da M (molarità) che risulta molto diversa. Infatti, π non è una proprietà colligativa e perciò non riguarda soluzioni molto diluite ($C_M \leq 10^{-3} M$), dove M può essere sostituita da m

26. Una soluzione acquosa satura di NaCl contiene la massima quantità di NaCl sciolta nell'acqua:

- A) alla T in cui si trova e non può sciogliere nessun altro sale
- B) alla T in cui si trova e può sciogliere altri sali
- C) che si deve trovare in presenza di NaCl come corpo di fondo
- D) uguale a qualsiasi T e può sciogliere altri sali, ma non deve contenere NaCl come corpo di fondo

27. Indicare la molalità di una soluzione acquosa di H_2SO_4 contenente 24,4 g di acido in 198 g di H_2O .

- A) 3,12 m
- B) 2,43 m
- C) 1,52 m
- D) 1,26 m

28. Indicare la molecola che risulta apolare pur avendo legami polari.

- A) HCl
- B) H_2O_2
- C) BF_3
- D) NH_3

29. Le moderne marmitte catalitiche delle auto, dette trivalenti, sono progettate, tra l'altro, per:

- A) ossidare sia CO che NO_x
- B) ridurre sia CO che NO_x
- C) ossidare CO e ridurre NO_x
- D) ridurre CO_2 e NO_x

30. Un campione di un idrocarburo di formula empirica C_5H_4 (7,85 g) è sciolto in benzene (301 g). Sapendo che la soluzione ha un punto di congelamento di 1,05 °C sotto quello del benzene puro ($K_{cr} = 5,12$ °C/m), si deduce che la sua formula molecolare è:

- A) $C_{10}H_8$
- B) C_6H_5
- C) C_7H_{14}
- D) $C_{15}H_{12}$

31. Indicare l'affermazione ERRATA.

- A) una soluzione è una miscela omogenea
- B) nelle soluzioni di elettroliti, l'interazione tra ioni porta alla formazione di coppie ioniche
- C) oltre a considerazioni energetiche, l'altra forza trainante che giustifica la dissoluzione del soluto in una soluzione è il disordine derivante dal miscelamento di solvente e soluto
- D) una soluzione è una miscela omogenea di due o più elementi di composizione fissa e costante

32. La solubilità di KNO_3 è 155 g per 100 g di acqua a 75 °C e 38,0 g a 25 °C. Indicare la massa di KNO_3 che andrà sul fondo del recipiente della soluzione se 100 g esatti di una soluzione satura a 75 °C vengono raffreddati a 25 °C.

- A) 32,5 g
- B) 28,31 g
- C) 41,28 g
- D) 45,9 g

33. Indicare il volume di H_2O che bisogna aggiungere a 700 mL di una soluzione acquosa di NaOH 1,1 M per ottenere una soluzione 0,35 M. I volumi siano additivi.

- A) 2,0 L
- B) 1,5 L
- C) 1,0 L
- D) 1,2 L

34. L'unità di massa atomica u (l'obsoleta u.m.a.) corrisponde per definizione alla massa:

- A) esatta di un protone
- B) degli elettroni più esterni di un elemento
- C) dell'atomo di idrogeno 1H
- D) della dodicesima parte della massa del nuclide ^{12}C

35. Una sostanza formata da un solo tipo di atomi è:

- A) un composto
- B) uno ione
- C) un elemento
- D) un isotopo

36. Tra le molecole di H_2O allo stato liquido i legami a idrogeno si formano e si riformano casualmente permettendo alle molecole di formare gruppi in continuo rimodellamento. Nel ghiaccio le molecole sono incastonate ai vertici del reticolo cristallino che ne blocca i movimenti. Pertanto l'angolo di legame di H_2O nel ghiaccio vale:

- A) 105° come nell'acqua liquida
- B) 107° come in NH_3 , maggiore che in H_2O liquida
- C) 109° 28' come in un perfetto tetraedro
- D) 120° come nell'etilene

37. Completare in modo corretto. L'argon, che appartiene al gruppo 18 della tavola periodica, ha molecola:

- A) monoatomica e non ha il guscio elettronico esterno completo
- B) diatomica ed è poco reattivo in assenza di fiamme o filamenti incandescenti
- C) octa-atomica come lo zolfo
- D) monoatomica ed ha il guscio elettronico esterno completo

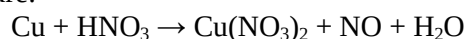
38. Indicare l'affermazione ERRATA. La forza di attrazione tra l'estremità negativa di una molecola dipolare e quella positiva di un'altra molecola dipolare ha un effetto importante nel determinare alcune proprietà dell'acqua e di altre sostanze. Ad esempio:

- A) sul punto di ebollizione
- B) sul punto di congelamento
- C) sulla loro capacità di aderire ai vetri
- D) sulla loro caratteristica grande capacità di sciogliere le sostanze organiche apolari e inorganiche polari

39. Un quesito chiede quanti atomi sono presenti in una mole di zolfo e riporta le seguenti risposte. Indicare quella corretta.

- A) $6,022 \cdot 10^{23}$ molecole
- B) $4,984 \cdot 10^{24}$ atomi
- C) $1,205 \cdot 10^{24}$ atomi
- D) non posso rispondere, l'autore cerchi di rispettare le indicazioni della IUPAC per non creare ambiguità!

40. Indicare la quantità chimica di HNO_3 che resta a fine reazione e la quantità chimica di $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ che si ottiene se 4 mol di atomi di Cu vengono poste a reagire con 16 mol di HNO_3 , nella seguente reazione da bilanciare:



- A) 5,33 mol di HNO_3 e 4 mol di $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- B) 2,37 mol di HNO_3 e 3 mol di $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- C) 1,13 mol di HNO_3 e 4 mol di $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- D) 4,23 mol di HNO_3 e 4 mol di $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Qui continuano i quesiti della sola classe A (41-60)

41. Indicare il pH di una soluzione acquosa di HCl $1,00 \cdot 10^{-3}$ M a 25 °C.

- A) 2,0
- B) 3,0
- C) 1,3
- D) 4,0

42. Si dà il nome di idracido o non-ossiacido (non-ossiacido) a un acido:

- A) poliprotico
- B) formato da un atomo di idrogeno e uno di alogeno
- C) di Bronsted-Lowry
- D) che non contiene ossigeno

43. La reazione di un ossido di un non-metallo con acqua forma:

- A) un ossiacido
- B) un idracido
- C) un idrossido
- D) un sale acido

44. Indicare lo stato di aggregazione del bromo a temperatura e pressione ambiente.

- A) solido
- B) liquido
- C) gassoso
- D) vetroso

45. Un qualsiasi elemento del VII gruppo della tavola periodica:

- A) ha un'energia di ionizzazione (E_i) relativamente più bassa degli elementi del I gruppo
- B) ha un'elettronegatività relativamente più bassa degli elementi del I gruppo
- C) ha un'energia di affinità elettronica (E_{ae}) relativamente più bassa, in valore assoluto, rispetto agli elementi del I gruppo
- D) ha un'energia di affinità elettronica (E_{ae}) relativamente più alta, in valore assoluto, rispetto agli elementi del I gruppo

46. Indicare il nome del composto rappresentato dalla formula $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ secondo la nomenclatura internazionale.

- A) diidrogenofosfato di calcio
- B) diidrogenofosfato di monocalcio
- C) metafosfato di calcio
- D) pirofosfato di calcio

47. Indicare l'elemento che forma una molecola monoatomica.

- A) H
- B) Rn
- C) Cl
- D) O

48. Indicare l'affermazione corretta.

- A) i massimi assoluti dell'energia di prima ionizzazione corrispondono agli elementi del II gruppo della tavola periodica
- B) i minimi assoluti dell'energia di prima ionizzazione corrispondono ai gas nobili
- C) la carica nucleare efficace per i metalli alcalini ha il valore più alto
- D) i minimi assoluti dell'energia di prima ionizzazione corrispondono ai metalli alcalini

49. Gli elementi chimici possono essere classificati nei due grandi gruppi dei metalli e dei non metalli. Indicare l'affermazione ERRATA.

- A) gli atomi dei non metalli sono caratterizzati da forze attrattive di notevole entità che legano gli elettroni più esterni al nucleo favorendo anche l'addizione di altri elettroni
- B) il carattere metallico di una specie chimica è tanto più accentuato quanto più bassa è l'energia di ionizzazione dell'elemento considerato
- C) il carattere metallico di una specie chimica si manifesta anche con il carattere acido del suo ossido
- D) gli atomi dei metalli sono caratterizzati da forze attrattive relativamente deboli che legano gli elettroni più esterni al nucleo

50. Indicare l'affermazione ERRATA. Percorrendo la tavola periodica degli elementi da sinistra a destra:

- A) l'elettronegatività aumenta
- B) l'energia di prima ionizzazione aumenta
- C) l'affinità elettronica aumenta
- D) il raggio atomico aumenta

51. Indicare l'atomo che ha l'energia di prima ionizzazione minore.

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

52. Indicare l'affermazione ERRATA a proposito dei legami chimici.

- A) ogni legame tra due atomi diversi A e B può essere considerato come un legame covalente con una maggiore o minore percentuale di carattere ionico
- B) se il carattere ionico tra due atomi diversi A e B supera il 50%, il legame viene considerato essenzialmente ionico
- C) le caratteristiche di un legame tra due atomi A e B sono determinate solo dalla differenza di elettronegatività tra di essi ma non dalle dimensioni atomiche e dal loro stato di valenza
- D) tra due elementi diversi A e B si possono avere più composti caratterizzati da legami di diverso carattere che non può essere suggerito dai soli valori di elettronegatività

53. Il legame a idrogeno è un legame che si forma tra un atomo di idrogeno legato ad un atomo molto elettronegativo (F, O, N, ...) e l'atomo elettronegativo X:

- A) di un'altra molecola o della stessa molecola formando un legame intra- o inter-molecolare
- B) di un'altra molecola formando un legame intermolecolare
- C) della stessa molecola formando un legame intramolecolare
- D) della stessa molecola o di un'altra molecola di un acido protico non contenente ossigeno

54. Nello ione H_2AsO_3^- il numero di ossidazione dell'arsenico è:

- A) +1
- B) +2
- C) +3
- D) +5

55. Indicare le formule corrette dei composti ionici che si formano quando il catione alluminio si lega agli anioni fluoruro, solfuro e nitrato.

- A) AlF_3 , AlS_3 , $\text{Al}_2(\text{NO}_3)_3$
- B) AlF , Al_2S , AlNO_3
- C) AlF_3 , Al_2S_3 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
- D) AlF , AlS , $\text{Al}(\text{NO}_3)_2$

56. Indicare l'affermazione ERRATA a proposito di un catalizzatore.

- A) a reazione avvenuta deve essere chimicamente inalterato (può essere invece fisicamente modificato)
- B) aumenta, o diminuisce se inibitore, la velocità di una reazione chimica
- C) è utilizzato in quantità inferiori alle stechiometriche rispetto ai reagenti
- D) deve essere presente nella stessa fase di reagenti e prodotti

57. Porre le sostanze, BaCl_2 , H_2 , CO , HF , Ne , in ordine crescente di punto di ebollizione.

- A) BaCl_2 , H_2 , CO , HF , Ne
- B) H_2 , BaCl_2 , CO , Ne , HF
- C) H_2 , Ne , CO , HF , BaCl_2
- D) BaCl_2 , H_2 , HF , CO , Ne

58. Se si mescolano volumi uguali di due soluzioni acquose aventi la stessa concentrazione molare, una di un acido debole monoprotico e una di una base forte monoprotica, il pH risultante:

- A) è maggiore di 7
- B) è 7
- C) può essere maggiore o minore di 7 in funzione della specifica natura chimica dell'acido e della base
- D) è minore di 7

59. Indicare il commento ERRATO a proposito della tavola periodica.

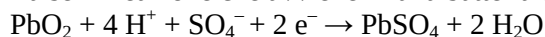
- A) i metalli alcalini sono leggeri, relativamente meno densi e con punto di fusione relativamente più basso degli altri metalli
- B) i metalli alcalini hanno energia di ionizzazione relativamente più bassa degli altri metalli
- C) i metalli alcalino-terrosi sono più reattivi degli alcalini nei confronti dei non metalli
- D) l'idrogeno è un elemento particolare capace di formare composti covalenti con i non metalli e ionici con i metalli

60. Completare in modo corretto. I tre isotopi più abbondanti dell'ossigeno naturale sono ^{16}O , ^{17}O e ^{18}O :

A) il primo è stabile e gli altri due sono radioattivi
 B) i primi due sono stabili e il terzo è radioattivo
 C) essi sono tutti stabili
 D) di essi è radioattivo l'isotopo con numero di massa dispari

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

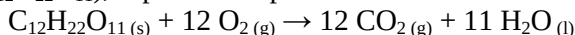
41. La semi-reazione che avviene in una batteria è:



Pertanto, durante il funzionamento, all'elettrolita succede che:

- A) aumentano densità e pH
 B) aumenta la densità e diminuisce il pH
 C) diminuiscono densità e pH
 D) diminuisce la densità e aumenta il pH

42. Indicare la variazione di energia termica osservata nella combustione completa di 1,00 kg di saccarosio ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$), sapendo che per la reazione:



si ha $\Delta H = -5,65 \cdot 10^3 \text{ kJ mol}^{-1}$.

- A) $-11,4 \cdot 10^4 \text{ kJ}$
 B) $+1,65 \cdot 10^4 \text{ kJ}$
 C) $-1,65 \cdot 10^4 \text{ kJ}$
 D) $+11,4 \cdot 10^4 \text{ kJ}$

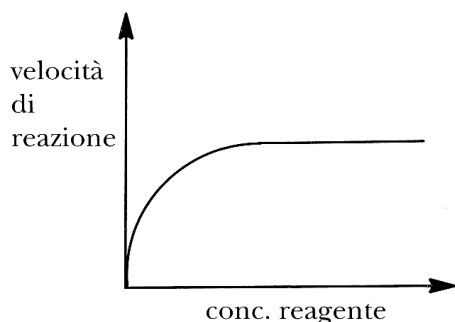
43. Sapendo che l'energia di legame di H_2 vale -436 kJ mol^{-1} , indicare il valore che si ritiene più vicino a quello delle energie di legame di H_2^+ e He_2^+ .

- A) -650 kJ mol^{-1}
 B) -110 kJ mol^{-1}
 C) -872 kJ mol^{-1}
 D) -220 kJ mol^{-1}

44. Indicare i valori più vicini alla solubilità di Ag_2CrO_4 a 25°C in acqua e in soluzione acquosa di K_2CrO_4 $5,00 \cdot 10^{-3} \text{ M}$.

- A) $2,1 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ e $2,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$
 B) $1,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ e $1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$
 C) $1,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ e $3,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$
 D) $1,3 \cdot 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ e $2,1 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$

45. Curve con l'andamento mostrato in figura spesso si riferiscono a reazioni nelle quali è presente un catalizzatore.



La parte piatta della curva è attribuibile al fatto che:

- A) non si forma più prodotto
 B) la reazione ha raggiunto l'equilibrio
 C) tutti i siti catalitici sono occupati
 D) tutti i reagenti sono stati consumati

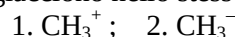
46. Avvalendosi anche delle tabelle del fascicolo, indicare, tra i seguenti, i composti solubili e quelli insolubili in acqua:

- a) ZnCO_3 b) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ c) FeS d) BaSO_4
 A) b (solubile); a, c, d (insolubili)
 B) c, d (solubili); a, b (insolubili)
 C) c (solubile); a, b, d (insolubili)
 D) a, b (solubili); c, d (insolubili)

47. L'acido acetico CH_3COOH è solubile in acqua in tutti i rapporti. Esso è anche solubile in benzene e in tetracloruro di carbonio. Questo perché:

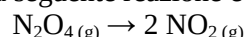
- A) acqua, benzene e tetracloruro sono solventi polari e il simile scioglie il simile
 B) forma legami a ponte di idrogeno con il benzene e gli atomi di cloro del tetracloruro
 C) nei solventi riportati si ionizza rendendo il solvente polare per polarità indotta
 D) l'acido, polare in acqua, in benzene e in tetracloruro di carbonio forma dimeri con molecole legate con due legami a ponte di idrogeno che lo rendono meno polare

48. Indicare, sulla base della teoria VSEPR, in quale specie gli atomi giacciono nello stesso piano:



- A) solo in 1
 B) solo in 2
 C) sia in 1 che in 2
 D) né in 1 né in 2

49. La seguente reazione è endotermica:



Indicare quali cambiamenti potrebbero spostare l'equilibrio verso destra.

- A) addizione di un catalizzatore
 B) abbassamento della temperatura
 C) aumento del volume del reattore
 D) addizione di un gas inerte per aumentare la P

50. Un campione (107 g) di una miscela di solfito e solfato di calcio (contenente il 69,4% in massa di CaSO_3) viene trattato con HCl aq in eccesso. In tali condizioni, avviene la reazione da bilanciare:



Indicare la massa di SO_2 prodotta se reagisce solo il CaSO_3 .

- A) 64,5
 B) 57,1
 C) 89,2
 D) 39,6

51. Un minerale di ferro è formato da Fe_2O_3 impuro. Se nella produzione di Fe metallico puro, ottenuto per trattamento a caldo dell'ossido con carbone, da 812 kg di minerale si ottengono 486 kg di Fe puro, con resa quantitativa, si può concludere che il minerale contiene una percentuale in massa di Fe_2O_3 pari a:

- A) 8,56%
- B) 85,6%
- C) 43,0%
- D) 56,0%

52. Indicare, tra le seguenti reazioni, da bilanciare, quella che produce la maggiore quantità di $\text{O}_{2(g)}$ a partire da una stessa massa di reagente.

- A) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- B) $\text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2 + \text{O}_2$
- C) $\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag} + \text{O}_2$
- D) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$

53. Una soluzione di HNO_3 al 27,0% in massa ha una densità di $1,16 \text{ g mL}^{-1}$. Pertanto, le sue molarità e molalità (M e m) sono nell'ordine:

- A) 4,97 ; 5,87
- B) 1,56 ; 5,20
- C) 2,34 ; 4,31
- D) 3,20 ; 2,72

54. Indicare la specie avente geometria molecolare piramidale a base quadrata.

- A) XeF_4
- B) SF_6
- C) XeO_4
- D) BrF_5

55. Una soluzione di quattro gas ha la seguente composizione in volume: SO_2 40,00%, N_2 20,00%, O_2 30,00%, H_2O 10,00%. Calcolare la composizione percentuale in massa.

- A) SO_2 13,10%; N_2 60,15%; O_2 22,53%; H_2O 4,22%
- B) SO_2 60,10%; N_2 10,15%; O_2 25,53%; H_2O 4,22%
- C) SO_2 60,10%; N_2 13,15%; O_2 22,53%; H_2O 4,22%
- D) SO_2 60,10%; N_2 13,15%; O_2 12,53%; H_2O 14,22%

56. Indicare due motivi per cui le densità dei gas differiscono da quelle dei solidi e dei liquidi.

- A) aumentano all'aumentare della T e diminuiscono all'aumentare della P
- B) aumentano in modo direttamente proporzionale all'aumentare della P e della T (Boyle)
- C) dipendono fortemente dalla P e dalla T e sono proporzionali alla loro massa molare
- D) non esiste alcuna relazione tra la densità e la loro massa molare. Tale relazione esiste invece nei liquidi e nei solidi

57. Indicare la relazione che si può riferire alla stessa cella elettrolitica.

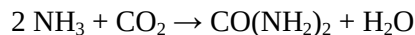
- A) $\Delta G^\circ > 0$; $E^\circ = 0$
- B) $\Delta G^\circ > 0$; $E^\circ > 0$
- C) $\Delta G^\circ < 0$; $E^\circ = 0$
- D) $\Delta G^\circ < 0$; $E^\circ > 0$

58. Indicare tra i seguenti fattori quelli che sicuramente possono influenzare la velocità di una reazione:

- a) aumento (reazioni endotermiche) o diminuzione (reazioni esotermiche) della T
- b) presenza di metalli finemente suddivisi o ossidi metallici
- c) aumento della concentrazione di un reagente
- d) eliminazione di un prodotto
- e) variazione della T

- A) a, b, c
- B) e
- C) a, b
- D) a

59. L'urea è un importante fertilizzante prodotto nel mondo in grandi quantità. Per produrla si parte da miscele che contengono NH_3 e CO_2 in rapporto molare 3:1 anche se la reazione è:



Sapendo che, nel processo, da una mole di CO_2 si ricavano solo 47,7 g di urea, indicare, nell'ordine, la resa teorica, reale e percentuale della reazione.

- A) 30,1 g ; 24,7 g ; 82,4%
- B) 50,1 g ; 42,3 g ; 79,4%
- C) 30,1 g ; 32,7 g ; 40,4%
- D) 60,1 g ; 47,7 g ; 79,4%

60. I reattivi di Grignard, RMgX , appartengono alla grande classe dei reattivi organometallici. Indicare l'affermazione ERRATA che li riguarda.

- A) sono preparati per reazione di un alogenuro alchilico o arilico con Mg metallico in un solvente tipo etere, comunemente $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$
- B) per reazione con un qualsiasi chetone formano un alcool terziario
- C) la loro preparazione è effettuata in assenza di acqua perché l'acqua trasformerebbe il Grignard in un alcool o in un fenolo e idrossido
- D) per reazione con un'aldeide formano un alcool primario o secondario a seconda dall'aldeide usata