

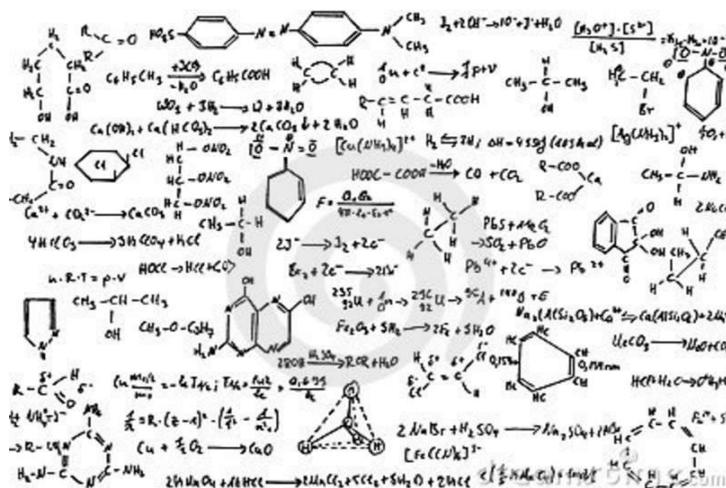


Società Chimica Italiana

Divisione di Didattica Chimica
per incarico del MIUR

Giochi della Chimica 2015

Finale Nazionale *Classi di Concorso A e B*



- ☺ Silvana Saiello (*Coordinatore Nazionale dei Giochi e delle Olimpiadi della Chimica*)
- ☺ Giorgio Cevasco (*Delegato per la Comunicazione*)
- ☺ *Gruppo elaborazione quesiti*: Agostino Casapullo, Maria Elena Cucciolito, Gerardino D'Errico, Mauro Iuliano, Francesco Ruffo

☺ *Ringraziamenti*

La Società Chimica Italiana ringrazia le Società: Gibertini Elettronica s.r.l. per il sostegno offerto alla manifestazione e la casa editrice EdiSES s.r.l. per aver provveduto a propria cura e spese all'edizione, stampa e invio dei fascicoli dei quesiti a tutte le sedi di svolgimento dei Giochi. Si ringrazia inoltre per l'assistenza all'organizzazione lo *staff amministrativo* della SCI.

- 1) Indicare a cosa corrisponde il prodotto $N_A \times u$ nelle unità di misura del Sistema Internazionale:
- A) 0,001 kg mol⁻¹
 B) 12 g mol⁻¹
 C) 1 / 0,001 kg mol⁻¹
 D) 1 kg mol⁻¹
- 2) Individuare quale tra le seguenti affermazioni è corretta:
- A) Ci sono più atomi di carbonio in 1 g di diamante che in 1 g di grafite
 B) Ci sono meno atomi di carbonio in 1 g di diamante che in 1 g di grafite
 C) Ci sono più molecole in 1 g di O₃ che in 1 g di O₂
 D) Ci sono meno molecole in 1 g di O₃ che in 1 g di O₂
- 3) Un elettrone presenta i seguenti numeri quantici: $n = 4$, $l = 2$, $m_l = -2$; $m_s = -1/2$. Esso si trova:
- A) in un orbitale p del quarto livello
 B) in un orbitale d del quarto livello
 C) in un orbitale p del secondo livello
 D) in un orbitale d del terzo livello
- 4) Secondo il principio di esclusione di Pauli, un orbitale può contenere al massimo:
- A) due elettroni, purché di spin opposto
 B) due elettroni, purché di spin parallelo
 C) un elettrone con spin +1/2
 D) un elettrone con spin -1/2
- 5) Il catione monopositivo di un elemento del primo gruppo della tavola periodica ha una configurazione elettronica analoga:
- A) al gas nobile che precede tale elemento
 B) al gas nobile che segue tale elemento
 C) a un alogeno
 D) al metallo alcalino che lo precede
- 6) Indicare tra i seguenti atomi: K, Rb, Ca e Sr, quello che ha minore energia di prima ionizzazione:
- A) Sr
 B) Ca
 C) Rb
 D) K
- 7) Se in una generica reazione $A + B \rightarrow C + D$ A è il reagente limitante, vuole dire che:
- A) la reazione è un equilibrio spostato a destra
 B) il reagente B non si consumerà completamente
 C) la reazione è un equilibrio spostato a sinistra
 D) il reagente B si consumerà completamente
- 8) Indicare, tra le seguenti affermazioni riguardanti le reazioni redox, l'unica errata:
- A) il numero di elettroni ceduti dalle specie che si ossidano deve essere uguale al numero di elettroni acquistati dalle specie che si riducono
 B) la somma algebrica delle cariche a sinistra deve essere uguale alla somma algebrica delle cariche a destra
 C) può accadere che una stessa specie si ossidi e si riduca
 D) per ogni specie chimica coinvolta nell'ossidazione o nella riduzione, la variazione del numero di ossidazione deve essere un multiplo di due
- 9) L'elio, il cui numero atomico è 2, presenta due isotopi, ⁴He e ³He. Individuare l'affermazione corretta tra le seguenti
- A) l'isotopo ⁴He ha più elettroni dell'isotopo ³He
 B) l'isotopo ⁴He ha più neutroni dell'isotopo ³He
 C) l'isotopo ⁴He ha più protoni dell'isotopo ³He
 D) nessuna delle tre precedenti
- 10) Un elemento metallico M forma con il cloro un composto di formula MCl₄ nel quale la percentuale di alogeno è 74,75% (p/p). Determinare la massa molare del metallo:
- A) 189,7 g mol⁻¹
 B) 141,8 g mol⁻¹
 C) 47,90 g mol⁻¹
 D) 105,9 g mol⁻¹
- 11) 3,03 g di un campione di un idrossido di formula M(OH)₂ subisce per decomposizione termica una perdita in peso pari a 0,936 g. $M(OH)_{2(s)} \rightarrow MO_{(s)} + H_2O_{(g)}$ Indicare di quale idrossido si tratta.
- A) Mg(OH)₂
 B) Ca(OH)₂
 C) Fe(OH)₂
 D) Pb(OH)₂
- 12) Indicare quale sequenza di numeri riporta, nell'ordine corretto i coefficienti che permettono di bilanciare la seguente reazione:
- $$CuS_{(s)} + HNO_{3(aq)} \rightarrow CuSO_{4(aq)} + NO_{(g)} + H_2O_{(l)}$$
- A) 3, 8, 3, 8, 4
 B) 3, 8, 8, 8, 4
 C) 8, 8, 3, 8, 4
 D) 3, 8, 3, 3, 4
- 13) Calcolare la quantità di Hg_(l) che si può ottenere facendo reagire 6,55 g di FeCl₂ con un eccesso di HgCl₂, sapendo che la reazione $HgCl_{2(aq)} + FeCl_{2(aq)} \rightarrow Hg_{(l)} + FeCl_{3(aq)}$ (da bilanciare) procede con una resa dell'80,0%.
- A) 6,48 g
 B) 5,19 g
 C) 4,14 g
 D) 3,11 g
- 14) Indicare la quantità di SO_{2(g)} che si ottiene mettendo a reagire 2,0 moli di FeS₂ con 6,0 moli di O₂, secondo la reazione:
- $$4 FeS_{2(s)} + 11 O_{2(g)} \rightarrow 2 Fe_2O_{3(s)} + 8 SO_{2(g)}$$
- A) 6,0 mol
 B) 12,0 mol
 C) 8,0 mol
 D) 4,0 mol
- 15) Completare in modo corretto l'affermazione che segue. La reazione $HIO_{3(aq)} + 5 HI_{(aq)} \rightarrow 3 I_{2(aq)} + 3 H_2O_{(l)}$
- A) prevede che, in qualsiasi caso, da sei molecole complessive di reagenti si ottengano sei molecole di prodotti
 B) è una reazione di comproporzione
 C) è una reazione acido-base
 D) è una reazione di dismutazione
- 16) Indicare, tra quelle che seguono, l'affermazione corretta:
- A) Nello stesso periodo della tavola periodica, i valori più bassi di elettronegatività si riscontrano per gli elementi del VII gruppo
 B) Nello stesso periodo della tavola periodica, i valori più alti delle energie di prima ionizzazione si riscontrano per gli elementi del I gruppo
 C) Nello stesso periodo della tavola periodica, i valori più alti di elettronegatività si riscontrano per gli elementi del I gruppo
 D) Nello stesso periodo della tavola periodica, i valori più bassi delle energie di prima ionizzazione si riscontrano per gli elementi del I gruppo
- 17) Indicare, tra quelle che seguono, l'affermazione errata a proposito dell'elio.
- A) L'elio risulta poco reattivo e si trova sotto forma di molecola monoatomica
 B) Come tutti gli elementi del gruppo 18, l'elio presenta il guscio di valenza completo
 C) Presentando due elettroni nel guscio esterno di valenza, appartiene al gruppo 2
 D) Il nome *elio* deriva dal latino *helios* (sole), perché fu scoperto osservando lo spettro della luce solare in occasione di una eclissi
- 18) Nella formula chimica dell'idruro di calcio, CaH₂, l'idrogeno viene scritto dopo il metallo perché:
- A) si segue la regola secondo cui nei composti binari gli elementi sono scritti in ordine alfabetico

- B) si segue la regola secondo cui nei composti binari gli elementi sono scritti in ordine crescente di elettronegatività
C) si segue la regola secondo cui nei composti binari gli elementi sono scritti secondo numero atomico decrescente
D) si segue la regola secondo cui nei composti binari gli elementi sono scritti in ordine decrescente di elettronegatività

19) In uno ione molecolare poliatomico, la somma algebrica dei numeri di ossidazione di tutti gli atomi deve essere uguale:

- A) a zero
B) alla carica dello ione
C) al numero di atomi presenti nello ione
D) al numero di elettroni di valenza dell'atomo più elettronegativo

20) Sulla base della teoria VSEPR, individuare la risposta esatta.

- A) BF_3 è una molecola apolare, mentre ClF_3 è polare
B) BF_3 è una molecola polare, mentre ClF_3 è apolare
C) Entrambe le molecole sono polari
D) Entrambe le molecole sono apolari

21) Viene prelevata una frazione delle moli di gas inizialmente contenute in un recipiente rigido. Al fine di mantenere inalterata la pressione all'interno del recipiente, si dovrà:

- A) diminuire la temperatura
B) prelevare altro gas
C) aumentare la temperatura
D) nessuna delle risposte precedenti

22) 0,02 mol di Ar contenute in un recipiente rigido si trovano inizialmente a 15°C e $1,01 \times 10^5$ Pa. Viene loro fornito calore per un totale di 27 J. Quale sarà la pressione finale all'interno del recipiente? (Capacità termica molare dell'Ar a volume costante = $12,48 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$).

- A) $1,8 \times 10^4$ Pa
B) $1,4 \times 10^5$ Pa
C) $1,2 \times 10^5$ Pa
D) $1,6 \times 10^5$ Pa

23) Lo ione nitrato ha una geometria (posizione media relativa degli atomi)

- A) planare (un triangolo equilatero con l'azoto al centro)
B) planare (un quadrilatero con l'azoto in uno dei vertici)
C) piramidale
D) non si può dare una risposta a questa domanda, in mancanza di informazioni

24) Se si mescolano 25,0 g di una soluzione di BaCl_2 al 15,0% (p/p) con 64,0 g di una soluzione di BaCl_2 al 33,0% (p/p), quale sarà la concentrazione della nuova soluzione (in %p/p)?

- A) 27,9%
B) 21,2%
C) 29,7%
D) 19,8%

25) Il Mar Mediterraneo possiede un contenuto salino di 39,0 g/L. Quanti m^3 di acqua di mare sono necessari per ottenere, per evaporazione, 2,50 tonnellate di sale marino?

- A) $95,7 \text{ m}^3$
B) $64,1 \text{ m}^3$
C) $87,5 \text{ m}^3$
D) $89,9 \text{ m}^3$

26) Calcolare la molarità degli ioni $\text{Ca}^{2+}_{(\text{aq})}$ in una soluzione ottenuta trattando 10,0 kg di $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ con 0,500 L di una soluzione di HCl 0,500 M, considerando la trasformazione completa e assumendo che il volume della soluzione non cambi

- A) 0,505 M
B) 0,356 M
C) 0,125 M
D) 0,145 M

27) A 25°C e alla pressione di $1,01 \times 10^5$ Pa, l'aria presenta un contenuto di elio pari a 5,00 ppm (v/v). Calcolare i grammi di elio che si possono estrarre da 2000 m^3 di aria?

- A) 2,35 g
B) 1,63 g
C) 4,68 g
D) 8,57 g

28) Una soluzione di NaOH ha un pH uguale a 12,5. Quale volume di acqua occorre aggiungere a 20 mL di tale soluzione affinché il pH diventi 11,5? (considerare i volumi additivi).

- A) 180 mL
B) 100 mL
C) 480 mL
D) 1000 mL

29) Un olio di oliva contiene l'acido oleico, un acido monoprotico in concentrazione 3,0%(p/p). Quanti litri di una soluzione di NaOH 1 M occorrono per ridurre l'acidità di 1000 kg di olio, portando la concentrazione di acido a 0,5%(p/p)? (considerare invariata la massa dell'olio) La massa molare dell'acido oleico vale $282,5 \text{ gmol}^{-1}$ e la sua costante di ionizzazione acida $K_a = 4,0 \times 10^{-8}$

- A) 54,8 L
B) 112,4 L
C) 99,7 L
D) 88,5 L

30) Un campione solido di NaCl contiene HCl come impurezza. Sapendo che l'HCl contenuto in 10,0 g di campione è neutralizzato da 100 mL di una soluzione di NaOH 0,001M, calcolare la percentuale (p/p) di HCl nel campione.

- A) 0,075%
B) 0,054%
C) 0,036%
D) 0,098%

31) A quale valore di pH il fenolo risulta ionizzato per il 25%? La costante di ionizzazione del fenolo: $1,3 \times 10^{-10}$

- A) 7,82
B) 9,41
C) 8,54
D) 10,81

32) Il radon (Rn) è un gas che a 25°C ha una solubilità in acqua di $9,2 \times 10^{-8}$ M/Pa. Calcolare la concentrazione in g/L di radon in una soluzione acquosa sottoposta alla pressione parziale di radon di $2,0 \times 10^5$ Pa.

- A) 2,99 g/L
B) 7,85 g/L
C) 9,32 g/L
D) 4,08 g/L

33) Raddoppiando la concentrazione di un acido debole HA con costante acida $1,0 \times 10^{-5}$, di quante volte aumenta la concentrazione idrogenionica in soluzione?

- A) 2,5
B) 1,4
C) 2,0
D) 3,5

34) Calcolare il volume di acqua da aggiungere a 100 mL di una soluzione di HCl 0,001M per ottenere una soluzione a pH uguale a 4.

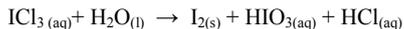
- A) 1000 mL
B) 500 mL
C) 900 mL
D) 2000 mL

35) Calcolare il volume di soluzione di H_2SO_4 2,5 M necessario per neutralizzare una soluzione che contiene 2,50 g di NaOH?

- A) 25,0 mL
B) 12,5 mL

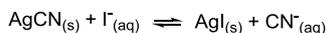
- C) 18,4mL
D) 29,4mL

36) Calcolare le moli di I_2 che si ottengono se si trasformano 3,4 moli di ICl_3 secondo la reazione (da bilanciare):



- A) 0,68 mol
B) 1,54 mol
C) 2,89 mol
D) 0,42 mol

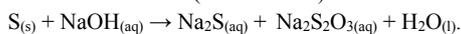
37) Calcolare la costante di equilibrio della reazione:



Le costanti di solubilità: $AgCN_{(s)}$: $1,2 \times 10^{-16}$; $AgI_{(s)}$: $1,5 \times 10^{-16}$

- A) 0,25
B) 5,4
C) 0,80
D) 9,8

38) Calcolare le moli di NaOH necessarie per ottenere 2,0 moli di Na_2S , secondo la reazione (da bilanciare):

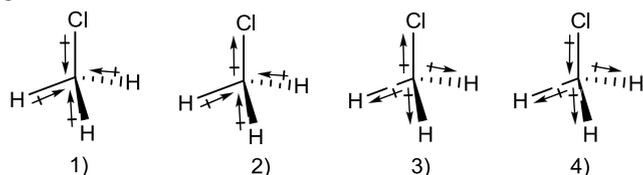


- A) 8,0 mol
B) 6,0 mol
C) 7,0 mol
D) 6,8 mol

39) Calcolare il volume di una soluzione di HNO_3 al 19,0% (p/p) e densità $1,11 \text{ g mL}^{-1}$, che può essere preparato diluendo con acqua 50 mL di una soluzione di HNO_3 al 69,8% (p/p) e densità $1,42 \text{ g mL}^{-1}$. Considerare i volumi additivi

- A) 283 mL
B) 265 mL
C) 235 mL
D) 434 mL

40) Il momento dipolare del clorometano (CH_3Cl) è maggiore (1.87 D) di quello del singolo legame C-Cl (1.5 D). Scegliere, tra le seguenti, la corretta disposizione dei dipoli nella molecola in grado di giustificare la precedente evidenza:



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

Qui continuano i quesiti della classe A (20)

41) Individuare, tra quelle che seguono, l'unica affermazione corretta.

- A) il legame a idrogeno si forma nella molecola dell'idrogeno
B) le forze intermolecolari dipolo permanente-dipolo permanente sono generalmente più forti delle forze intermolecolari dipolo indotto-dipolo indotto
C) il triplo legame si forma solo tra atomi uguali
D) una molecola che ha legami covalenti polari è sicuramente una molecola polare

42) Indicare quale fra le specie sotto riportate non presenta alcun legame covalente multiplo.

- A) CO
B) CO_2
C) NH_4^+
D) CN^-

43) Indicare in quale delle seguenti specie il fosforo presenta numero di ossidazione +3.

- A) P_4O_{10}
B) H_3PO_4
C) H_3PO_3
D) $H_4P_2O_7$

44) Indicare il nome dello ione N^{3-} secondo la nomenclatura internazionale.

- A) nitrito
B) nitrato
C) azoturo
D) nitruro

45) Indicare le formule corrette dei composti ionici che si formano quando l'anione HPO_4^{2-} si lega ai cationi Na^+ , Ca^{2+} e Al^{3+} .

- A) Na_2HPO_4 , $CaHPO_4$, $Al_2(HPO_4)_3$
B) $NaHPO_4$, $CaHPO_4$, $Al_2(HPO_4)_3$
C) Na_2HPO_4 , $Ca(HPO_4)_2$, $Al_2(HPO_4)_3$
D) Na_2HPO_4 , $CaHPO_4$, $Al_3(HPO_4)_2$

46) Una miscela gassosa di elio e argon occupa un volume di 22,4 L a 273 K e $1,01 \cdot 10^5$ Pa. Essa è costituita da:

- A) $6,02 \times 10^{23}$ atomi di elio e $6,02 \times 10^{23}$ atomi di argon
B) $6,02 \times 10^{23}$ atomi
C) $6,02 \times 10^{-23}$ atomi

D) Per rispondere occorre conoscere la composizione della miscela

47) Quando in una reazione lo ione Fe^{3+} diventa Fe^{2+} , lo ione Fe^{3+} :

- A) guadagna un elettrone
B) perde un protone
C) perde un elettrone
D) guadagna un protone

48) Nella molecola di HCl, è presente:

- A) un legame ionico
B) un legame covalente non polare
C) un legame covalente polare
D) un legame covalente polare, ma solo se è sciolta in acqua

49) Gli atomi di due elementi, che appartengono allo stesso periodo della tavola periodica, differiscono:

- A) solo per un protone
B) solo per un elettrone
C) almeno per un protone e un elettrone
D) nessuna delle tre precedenti

50) I gas cosiddetti 'nobili' devono il loro nome a una loro caratteristica. Indicare quale:

- A) Sono stati scoperti da insigni scienziati appartenenti a casati nobiliari
B) Sono tutti molto rari e difficilmente reperibili
C) Non si mescolano con gli altri gas per formare miscele gassose
D) Sono poco reattivi avendo il guscio di valenza completo

51) Il legame a idrogeno è una forza intermolecolare di tipo dipolo-dipolo che si instaura tra molecole in cui esiste:

- A) un legame tra l'idrogeno e un metallo dei gruppi principali
B) un legame tra l'idrogeno e un metallo di transizione
C) un legame tra l'idrogeno e un atomo molto elettronegativo
D) un legame tra l'idrogeno e un atomo poco elettronegativo

52) Indicare il tipo di legame che si ottiene quando un orbitale s si sovrappone a un orbitale p lungo la direzione di legame.

- A) metallico
B) ionico
C) covalente sigma
D) covalente pi-greco

53) Indicare quale tra le seguenti formule indica tipicamente un composto costituito da iodio e un metallo alcalino-terroso M.

- A) M_2I
 B) MI
 C) MI_2
 D) M_2I_3
- 54) Indicare quale alogeno ha numero di ossidazione -1 quando si combina con l'ossigeno.
 A) Iodio
 B) Cloro
 C) Bromo
 D) Fluoro
- 55) Completare in modo corretto la frase. I sali contenenti ioni Mg^{2+} e Ca^{2+} sono:
 A) molto comuni, perché gli ioni assumono la configurazione elettronica del gas nobile che li precede
 B) poco comuni, perché gli ioni assumono la configurazione elettronica dell'elemento che li precede nel gruppo 1
 C) sempre intensamente colorati
 D) sempre solubili in acqua
- 56) Quanti grammi di $LiOH_{(s)}$ sono necessari per preparare una soluzione contenente lo stesso numero di moli di soluto contenute in 10 mL di una soluzione di $NaOH$ 0,2 M.
 A) 0,099 g
 B) 0,077 g
 C) 0,055 g
 D) 0,048 g
- 57) 0,102 g di un campione di polveri emessi da un camino industriale presenta un'acidità che viene neutralizzata da 1,25 mL di una soluzione acquosa di $Ba(OH)_2$ 0,002 M. Esprimere l'acidità del campione in moli di H^+ per kg di campione.
 A) 0,205 mol/kg
 B) 0,049 mol/kg
 C) 0,287 mol/kg
 D) 0,032 mol/kg
- 58) L'idrossido di sodio solido commerciale contiene il 12% di acqua. Quanti kg di idrossido di sodio solido commerciale sono necessari per preparare 60 L di una soluzione di $NaOH$ 0,5 M?
 A) 1,36 kg
 B) 3,79 kg
 C) 2,41 kg
 D) 4,23 kg
- 59) Un recipiente del volume di 40 dm^3 contiene una miscela equimolare di metano e propano alla pressione di $1,01 \times 10^7$ Pa ed alla temperatura di 25°C . Calcolare la massa di metano contenuta nel recipiente
 A) circa 13 kg
 B) circa 1,3 kg
 C) circa 0,13 kg
 D) circa 20 kg
- 60) 5,0 mol di un gas che si comporta idealmente sono contenute in un recipiente chiuso, con una parete scorrevole, immerso in un termostato a 60°C . Sulla parete viene esercitata una pressione di 5×10^6 Pa e la parete scorre fino a raggiungere l'equilibrio. Qual è il volume del recipiente in queste condizioni?
 A) circa 48 dm^3
 B) circa $4,8\text{ dm}^3$
 C) circa $2,8\text{ dm}^3$
 D) circa $0,8\text{ dm}^3$
- 61) Si è trovata la seguente reazione:
 $2\text{Al}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$
 A) 19,6%
 B) 52,3%
 C) 78,4%
- 42) 3,00 g di vanadio metallico reagiscono esattamente con 6,26 g di cloro molecolare secondo la seguente reazione:
 $V_{(s)} + x/2 Cl_{2(g)} \rightarrow VCl_{x(s)}$ Determinare la formula del cloruro VCl_x .
 A) VCl_2
 B) VCl_3
 C) VCl_4
 D) VCl_5
- 43) Completare in modo corretto la frase che segue. I lantanidi sono:
 A) un insieme di 14 elementi e in essi si ha il riempimento progressivo dell'orbitale 4d
 B) un insieme di 10 elementi e in essi si ha il riempimento progressivo dell'orbitale 4d
 C) un insieme di 10 elementi e in essi si ha il riempimento progressivo dell'orbitale 4f
 D) un insieme di 14 elementi e in essi si ha il riempimento progressivo dell'orbitale 4f
- 44) Indicare, sulla base della teoria VSEPR, in quale, tra gli ioni ICl_2^- e NO_2^- , gli atomi sono allineati.
 A) Solo in ICl_2^-
 B) Solo in NO_2^-
 C) In ambedue le specie
 D) In nessuna delle due specie
- 45) 0,229 g di una miscela di $CaCO_3$ e $CaSO_4$ sono trattati con un eccesso di HCl in soluzione acquosa. Dalla reazione si raccolgono 20,5 mL di CO_2 gassosa, misurati in condizioni standard. Determinare la composizione in peso della miscela.
 A) $CaCO_3 = 20,0\%$; $CaSO_4 = 80,0\%$
 B) $CaCO_3 = 80,0\%$; $CaSO_4 = 20,0\%$
 C) $CaCO_3 = 40,0\%$; $CaSO_4 = 60,0\%$
 D) $CaCO_3 = 60,0\%$; $CaSO_4 = 40,0\%$
- 46) Indicare quale, tra queste quaterne di numeri, contiene numeri di ossidazione possibili per l'ossigeno:
 A) +2, 0, -2, -3
 B) +3, +2, 0, -1
 C) 0, -1, -2, -4
 D) +2, 0, -1, -2
- 47) Due recipienti (A e B) termostatati a $298,15\text{ K}$ sono a contatto tramite una parete rigida semipermeabile, attraverso cui passano le sole molecole di solvente. In A viene posto un dm^3 di una soluzione 0,01 M di glucosio mentre in B viene posto un dm^3 di una soluzione 0,01 M di cloruro di sodio. Che cosa accadrà?
 A) L'acqua passerà da A a B
 B) L'acqua passerà da B ad A
 C) Non si osserverà passaggio netto di acqua
 D) Parte dell'acqua contenuta in A evaporerà
- 48) Mediante un processo adiabatico in cui non avvengono reazioni chimiche, un sistema chiuso viene portato da uno stato iniziale 1 a uno stato finale 2. Quale delle seguenti affermazioni è vera?
 A) Il lavoro scambiato è necessariamente nullo
 B) Il lavoro scambiato nel processo dipende dell'effettivo percorso seguito
 C) Il lavoro scambiato nel processo non dipende dell'effettivo percorso seguito
 D) Nessuna delle precedenti
- 49) Si è trovato che la reazione elementare $A \rightarrow \text{prodotti}$ segue una cinetica del primo ordine. Cosa è possibile presumere sul suo meccanismo di reazione?
 A) La reazione decorre a causa di una instabilità intrinseca di A
 B) La reazione decorre a causa degli urti tra le molecole di A e quelle dei prodotti

Qui riprendono i quesiti della classe B (20)

- 41) Quale sarà la resa percentuale della reazione che segue, $4 Al_{(s)} + 3 O_{2(g)} \rightarrow 2 Al_2O_{3(s)}$ se, mettendo a reagire 8,00 moli di Al con 3,00 moli di O_2 , si formano 160 g di Al_2O_3 .
 A) 39,2%

- C) La reazione decorre a causa degli urti tra le molecole di A
D) nessuna delle precedenti

50) Per una reazione che ha legge cinetica $v=k[A]^x[B]^y$ si è determinato che $k=4,8 \text{ dm}^6 \text{ mol}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Quale è l'ordine della reazione?

- A) La reazione è di ordine due
B) La reazione è di ordine tre
C) La reazione è del primo ordine
D) nessuna delle precedenti

51) Per una certa reazione i dati sperimentali hanno mostrato che quando la temperatura aumenta, la costante di equilibrio non subisce variazioni apprezzabili. Assumendo che ΔH° e ΔS° siano indipendenti dalla temperatura, si può affermare che:

- A) la reazione è endotermica
B) la reazione è esotermica
C) la reazione è atermica
D) nessuna delle precedenti

52) Quanti grammi di NaF occorre aggiungere a 0,50 L di una soluzione acquosa di HF 0,05 M per ottenere una soluzione con $\text{pH}=3,14$?

La costante di ionizzazione acida di HF = $7,2 \times 10^{-4}$

- A) 2,10
B) 1,05
C) 3,15
D) 6,20

53) Calcolare la concentrazione di ioni $\text{Pb}^{2+}_{(\text{aq})}$ in una soluzione ottenuta mescolando volumi uguali di una soluzione di NaCl 0,002M e di una soluzione contenente ioni $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$ e $\text{Pb}^{2+}_{(\text{aq})}$, entrambi in concentrazione 0,002 M

Le costanti di solubilità : $\text{AgCl}_{(\text{s})}$: $1,8 \times 10^{-10}$; $\text{PbCl}_2_{(\text{s})}$: $1,7 \times 10^{-5}$

- A) $2,4 \times 10^{-5} \text{ M}$
B) $1,0 \times 10^{-3} \text{ M}$
C) $3,1 \times 10^{-4} \text{ M}$
D) $1,0 \times 10^{-4} \text{ M}$

54) NaAlH_4 riduce la formaldeide a metanolo, secondo la reazione (da bilanciare):

$\text{AlH}_4_{(\text{aq})}^- + \text{HCHO}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Al}^{3+}_{(\text{aq})} + \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})}$ Calcolare quante mol di NaAlH_4 sono necessarie per ottenere 5 mol di metanolo.

- A) 1,25
B) 3,80
C) 4,51
D) 2,20

55) Un composto di formula MA_x ha una solubilità di $1,0 \times 10^{-5} \text{ M}$.

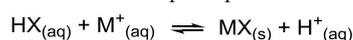
Sapendo che la sua costante di solubilità è $2,7 \times 10^{-19}$ determinare, per tentativi, la formula del composto.

- A) MA
B) MA_2
C) MA_3
D) MA_4

56) Calcolare la concentrazione molare di una soluzione di un acido debole HA (costante di ionizzazione acida: 1×10^{-5}) che presenta la stessa concentrazione idrogenionica di una soluzione di acido acetico 0,05M (costante di ionizzazione acida dell'acido acetico: $1,8 \times 10^{-5}$), considerando trascurabile la concentrazione idrogenionica rispetto alla concentrazione iniziale per entrambi gli acidi

- A) 0,067M
B) 0,090 M
C) 0,044 M
D) 0,076M

57) Un acido debole HX in soluzione acquosa reagisce con un catione M^+ , formando un composto poco solubile $\text{MX}_{(\text{s})}$ secondo la reazione



la cui costante di equilibrio vale $1,0 \times 10^4$. Sapendo che il composto $\text{MX}_{(\text{s})}$ ha una costante di solubilità pari a $1,0 \times 10^{-12}$, calcolare la costante di ionizzazione dell'acido HX.

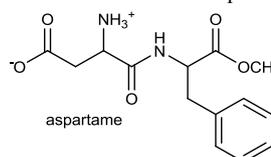
- A) $1,0 \times 10^{-8}$
B) $3,4 \times 10^{-9}$
C) $2,9 \times 10^{-7}$
D) $7,0 \times 10^{-6}$

58) Osservando anche i potenziali standard di riduzione, indicare quale ione può essere ossidato in una soluzione 1 M di FeCl_3

$\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$ ($E^0 = +0,77\text{V}$); $\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}_{(\text{s})}$ ($E^0 = +0,80\text{V}$); $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}_{(\text{s})}$ ($E^0 = -0,76\text{V}$); $\text{Cd}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cd}_{(\text{s})}$ ($E^0 = -0,40\text{V}$); $\text{Sn}^{4+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}^{2+}_{(\text{aq})}$ ($E^0 = +0,15\text{V}$).

- A) Ag^+
B) Zn^{+2}
C) Cd^{+2}
D) Sn^{+2}

59) Il dolcificante sintetico aspartame è 160 volte più dolce del saccarosio. Quali prodotti si otterrebbero se l'aspartame fosse idrolizzato completamente in una soluzione acquosa di HCl?



- A) Un dipeptide e il metanolo
B) L'acido aspartico, la fenilalanina e il metanolo
C) L'acido aspartico e l'estere metilico della fenilalanina
D) L'aspartame non è idrolizzabile in ambiente acido

60) Indicare, tra quelle riportate sotto, la sequenza in cui fenolo, *p*-nitrofenolo, *m*-nitrofenolo e cicloesano sono disposti in ordine di acidità crescente :

- A) cicloesano; fenolo; *m*-nitrofenolo; *p*-nitrofenolo
B) *p*-nitrofenolo; *m*-nitrofenolo; fenolo; cicloesano
C) fenolo; cicloesano; *p*-nitrofenolo; *m*-nitrofenolo
D) cicloesano; *m*-nitrofenolo; *p*-nitrofenolo; fenolo

