

QUESTIONARIO – Classi di Concorso A e B

Quesiti comuni alle classi A e B (primi 40)

- 1) Un nastrino di magnesio, dal peso di 48,6 g, viene sciolto in un eccesso di acido solforico. Il gas che si forma viene fatto reagire quantitativamente con un eccesso di ossigeno molecolare. Indicare la risposta che elenca la sostanza formata da quest'ultima reazione e la sua quantità espressa in grammi:
- A) SO₃; 80,1 g
 B) SO₃; 160,2 g
 C) H₂O; 18,0 g
 D) H₂O; 36,0 g
- 2) Indicare il numero di molecole di ossigeno che reagiscono con 53,96 g di alluminio per ottenere l'ossido di alluminio.
- A) $6,022 \times 10^{23}$
 B) $9,033 \times 10^{23}$
 C) $18,07 \times 10^{23}$
 D) Nessuna delle precedenti opzioni è corretta
- 3) Indicare la risposta che elenca, in ordine sparso, i coefficienti stechiometrici necessari a bilanciare la seguente reazione:
- $$\text{P}_4\text{O}_6 + \text{Al} + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{PH}_3 + \text{AlCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
- A) 1, 2, 4, 8, 8, 8
 B) 2, 2, 6, 6, 8, 8
 C) 2, 4, 4, 6, 6, 24
 D) 1, 4, 6, 8, 8, 24
- 4) Il dottor McCoy sta analizzando le energie di ionizzazione di una sostanza elementare. Queste sono riportate di seguito:
- 1°: 786,5 kJ/mol; 2°: 1577,1 kJ/mol;
 3°: 3231,6 kJ/mol; 4°: 4355,5 kJ/mol;
 5°: 16091 kJ/mol; 6°: 19805 kJ/mol;
 7°: 23780 kJ/mol; 8°: 29287 kJ/mol.
- Ne deduce quindi il gruppo di appartenenza. Indicare quale:
- A) 2
- B) 13
 C) 14
 D) 15
- 5) Uno studente sta pesando dello iodio, che appare sotto forma di cristalli viola. La bilancia segna un peso di 0,5080 g. A quante moli di iodio corrisponde tale massa?
- A) 2,00 mmol
 B) 4,00 mmol
 C) 2,00 mol
 D) 4,00 mol
- 6) Indicare la risposta che elenca, in ordine sparso, i coefficienti stechiometrici necessari a bilanciare la seguente reazione:
- $$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{SiO}_2 + \text{C} \rightleftharpoons \text{P}_4 + \text{CaSiO}_3 + \text{CO}$$
- A) 1, 2, 2, 6, 6, 10
 B) 1, 2, 6, 6, 10, 10
 C) 2, 6, 6, 10, 10, 10
 D) 2, 2, 6, 6, 10, 10
- 7) Indicare la risposta che elenca le molecole disposte in ordine crescente di angolo di legame:
- A) BH₃, CH₄, NH₃, H₂O
 B) CH₄, NH₃, BH₃, H₂O
 C) H₂O, NH₃, CH₄, BH₃
 D) CH₄, BH₃, NH₃, H₂O
- 8) L'Economia Atomica (*Atom Economy, AE*) è un metodo con cui dare una misura di sostenibilità di una reazione e fu introdotta con la nascita della *Green Chemistry*. Essa è una misura di quanti atomi, contenuti nei reagenti, finiscano efficacemente nei prodotti. L'AE si misura mediante la formula:
- $$AE = 100 \times (\text{massa molare del prodotto desiderato} \times \text{coefficiente stechiometrico}) / (\text{somma delle masse molari dei reagenti, ognuno moltiplicato per il suo coefficiente stechiometrico}).$$
- Più è alta questa percentuale e meno atomi andranno sprecati in pro-

dotti indesiderati, generando così una minore quantità di sottoprodotti. Un chimico dovrebbe, quindi, progettare le sue reazioni in modo da massimizzare questo valore (oltre a rispettare gli altri 11 principi della *Green Chemistry*).

Date le seguenti reazioni quantitative, indicare quella di produzione del solfato di calcio (prodotto desiderato) con efficienza atomica più alta.

- A) $\text{H}_2\text{SO}_{3(\text{aq})} + \text{Ca}(\text{OH})_{2(\text{aq})} \rightarrow \text{CaSO}_{3(\text{aq})} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
- B) $\text{Ag}_2\text{SO}_{3(\text{aq})} + \text{CaCl}_{2(\text{aq})} \rightarrow \text{CaSO}_{3(\text{aq})} + 2 \text{AgCl}_{(\text{s})}$
- C) $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} + \text{Ca}(\text{OH})_{2(\text{aq})} \rightarrow \text{CaSO}_{4(\text{aq})} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
- D) $\text{Ag}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} + \text{CaCl}_{2(\text{aq})} \rightarrow \text{CaSO}_{4(\text{aq})} + 2 \text{AgCl}_{(\text{s})}$

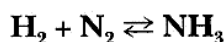
9) Indicare la sequenza di numeri quantici che possono descrivere l'elettrone di un orbitale 3d.

- A) $n = 4, l = 4, m_l = +2, m_s = +1/2$
- B) $n = 4, l = 3, m_l = -2, m_s = +1/2$
- C) $n = 3, l = 2, m_l = +2, m_s = +1$
- D) $n = 3, l = 2, m_l = -2, m_s = +1/2$

10) Completare in modo corretto la seguente espressione: L'emissione di una particella β^- da parte di un nucleo di un atomo comporta...

- A) ...un aumento di una unità del numero atomico
- B) ...una diminuzione di una unità del numero atomico
- C) ...un aumento di una unità del numero di massa
- D) ...una diminuzione di quattro unità del numero atomico

11) In un recipiente vengono posti 18 g di idrogeno e 56 g di azoto affinché reagiscano per dare ammoniaca secondo la reazione da bilanciare:



Indicare quale delle seguenti affermazioni è corretta:

- A) l'idrogeno è il reagente in eccesso.
- B) l'azoto è il reagente in eccesso.
- C) i reagenti sono in quantità stechiometriche esatte.
- D) la resa teorica è di 74 g di ammoniaca.

12) Indicare, tra i seguenti legami covalenti, quello più polare:

- A) legame H—F
- B) legame B—F
- C) legame C—F
- D) legame O—F

13) Individuare la risposta che indica la massa di rutenio costituita da $1,204 \times 10^{21}$ atomi dell'elemento.

- A) 202,0 g
- B) 202,0 mg
- C) 101,0 g
- D) 101,0 mg

14) Indicare tra i seguenti elementi quello che forma con il cloro il legame covalente più polare:

- A) Li
- B) K
- C) Ce
- D) Nessuna delle precedenti opzioni è corretta

15) Indicare la risposta che mostra il legame polarizzato in maniera corretta:

- A) $\text{H}^{\delta+} - \text{Mg}^{\delta-}$
- B) $\text{I}^{\delta+} - \text{Cl}^{\delta-}$
- C) $\text{I}^{\delta-} - \text{Cl}^{\delta+}$
- D) $\text{O}^{\delta-} - \text{F}^{\delta+}$

16) Tra le seguenti molecole indicare quella in cui è presente almeno un legame doppio:

- A) Cl_2O
- B) ONF
- C) SbH_3
- D) SCl_2

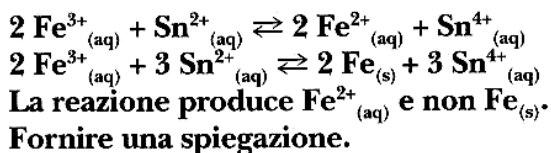
17) Sulla base dell'analisi delle forze intermolecolari, identificare quale tra le seguenti sostanze ha il punto di ebollizione più elevato:

- A) H_2O
- B) CH_4
- C) KCl
- D) HCl

18) Secondo la teoria VSEPR la geometria della specie chimica CH_3^+ è:

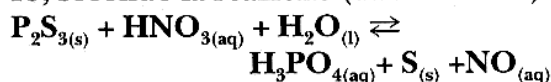
- A) piramidale trigonale
- B) a T
- C) trigonale planare

- D) Nessuna delle precedenti opzioni è corretta
- 19) Indicare la risposta che indica il numero di atomi di calcio che costituiscono un campione di carbonato di calcio dal peso di 200 mg.
- A) $1,20 \times 10^{21}$ atomi di calcio
 B) $1,20 \times 10^{24}$ atomi di calcio
 C) $6,02 \times 10^{20}$ atomi di calcio
 D) $6,02 \times 10^{23}$ atomi di calcio
- 20) Indicare la risposta che elenca, in ordine sparso, i coefficienti stechiometrici necessari a bilanciare la seguente reazione:
- $$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightleftharpoons \text{Fe} + \text{CO}_2$$
- A) 1, 2, 2, 3
 B) 1, 2, 3, 3
 C) 2, 2, 2, 3
 D) 2, 2, 3, 3
- 21) Individuare il solido nella cui soluzione satura c'è la concentrazione di ioni OH^- più elevata:
- A) $\text{Sn}(\text{OH})_{4(s)}$
 B) $\text{Pb}(\text{OH})_{2(s)}$
 C) $\text{Cu}(\text{OH})_{2(s)}$
 D) $\text{Sn}(\text{OH})_{2(s)}$
- 22) Calcolare quante moli di NaBr si ottengono mettendo a reagire 3,00 moli di $\text{BrO}_{2(g)}$ e 5,00 moli di $\text{NaOH}_{(aq)}$, che si trasformano secondo la reazione (da bilanciare):
- $$\text{BrO}_{2(g)} + \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{NaBr}_{(aq)} + \text{NaBrO}_{3(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$$
- A) 3,22 mol
 B) 0,50 mol
 C) 1,48 mol
 D) 2,22 mol
- 23) Individuare nella soluzione acquosa 0,1 M di quale sale la solubilità di $\text{AgBr}_{(s)}$ è la minore:
- A) NaCl
 B) CaBr_2
 C) NaBr
 D) AgNO
- 24) Dai valori riportati nella Tabella allegata dei potenziali redox standard, quale dei seguenti composti non è stabile?
- A) $\text{AuI}_{3(s)}$
 B) $\text{LiMnO}_{4(s)}$
 C) $\text{FeI}_{2(s)}$
 D) $\text{NaBiO}_{3(s)}$
- 25) Indicare l'ordine crescente di concentrazione dei cationi in tre soluzioni sature, rispettivamente di $\text{Ag}_2\text{SO}_{4(s)}$, $\text{BaSO}_{4(s)}$ e $\text{Hg}_2\text{SO}_{4(s)}$.
- A) $[\text{Ag}^+] > [\text{Ba}^{2+}] > [\text{Hg}_2^{2+}]$
 B) $[\text{Ba}^{2+}] > [\text{Hg}_2^{2+}] > [\text{Ag}^+]$
 C) $[\text{Hg}_2^{2+}] > [\text{Ba}^{2+}] > [\text{Ag}^+]$
 D) $[\text{Ba}^{2+}] > [\text{Ag}^+] > [\text{Hg}_2^{2+}]$
- 26) Dalla liquefazione dell'aria si ottiene l'azoto liquido. Quale volume di aria (in m^3 misurati a 295,0 K e alla pressione di $1,01 \times 10^5$ Pa) occorre liquefare per ottenere 1000,0 kg di $\text{N}_{2(l)}$? (si consideri che l'aria contiene il 21,0% V/V di O_2 ed il 79,0% V/V di N_2)
- A) 3500 m^3
 B) 1100 m^3
 C) 2500 m^3
 D) 8400 m^3
- 27) Il limite inferiore di infiammabilità del metano, uguale a 5,00% V/V (a 298,15 K e alla pressione di $1,01 \times 10^5$ Pa) è il valore minimo di concentrazione nell'aria per provocare un'esplosione. Quante bombole di metano da 400,0 L (a 298,15 K e $200,0 \times 10^5$ Pa) devono essere svuotate in un capannone lungo 50,00 m, largo 10,00 m ed alto 9,51 m, affinché si raggiunga tale condizione di pericolo?
- A) 5
 B) 3
 C) 13
 D) 25
- 28) La densità di un certo gas è 3,18 g/L. La densità dell'idrogeno, nelle stesse condizioni, è 0,090 g/L. Calcolare la massa molare del gas.
- A) 71,2 g/mol
 B) 87,5 g/mol
 C) 96,1 g/mol
 D) 66,3 g/mol
- 29) In una soluzione di HCl 1 M, Sn^{2+} può reagire con Fe^{3+} secondo le reazioni:



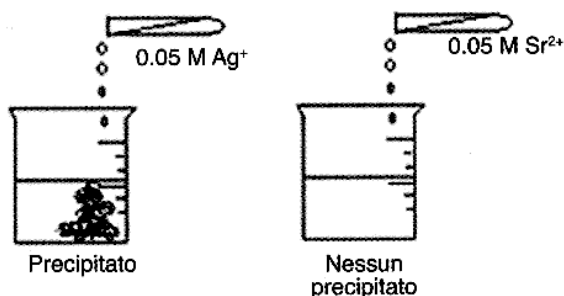
- A) $\text{Sn}^{2+}_{(aq)}$ non è un riducente forte
B) $\text{Sn}^{2+}_{(aq)}$ non è un ossidante forte
C) $\text{Sn}^{2+}_{(aq)}$ è un riducente forte
D) $\text{Sn}^{2+}_{(aq)}$ è un ossidante forte

- 30) Quante moli di acido nitrico sono necessarie per ottenere 25,00 moli di zolfo, secondo la reazione (da bilanciare):



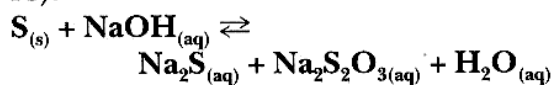
- A) 34,0 mol
B) 11,0 mol
C) 27,8 mol
D) 18,9 mol

- 31) Nella figura i becher contengono volumi uguali di una stessa soluzione. Aggiungendo le due soluzioni indicate si ottengono gli effetti riportati in figura. Consultando la Tabella delle costanti di solubilità, indicare che cosa c'è nella soluzione.



- A) $[\text{OH}^-] = 0,05 \text{ M}$
B) $[\text{NO}_3^-] = 0,05 \text{ M}$
C) $[\text{PO}_4^{3-}] = 0,05 \text{ M}$
D) $[\text{F}^-] = 0,05 \text{ M}$

- 32) Calcolare le moli di zolfo necessarie per produrre 7,00 moli di solfuro di sodio, secondo la reazione (da bilanciare):



- A) 18,54 mol
B) 10,47 mol
C) 23,11 mol
D) 14,00 mol

- 33) Quale delle reazioni indicate presenta la costante di equilibrio maggiore?

- 1) $\text{HNO}_2_{(aq)} + \text{NH}_3_{(aq)} \rightleftharpoons \text{NO}_2^-_{(aq)} + \text{NH}_4^+_{(aq)}$
2) $\text{CN}^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{HCN}_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$
3) $\text{BrO}^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{HBrO}_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$
4) $\text{N}_3^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{HN}_3_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$

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

- 34) Si consideri un acido debole HA, con costante acida K_a . Stabilire quale colonna riporta i valori di pH corretti per i due valori di $[\text{A}^-]/[\text{HA}]$ (dove $\text{p}K_a = -\log K_a$).

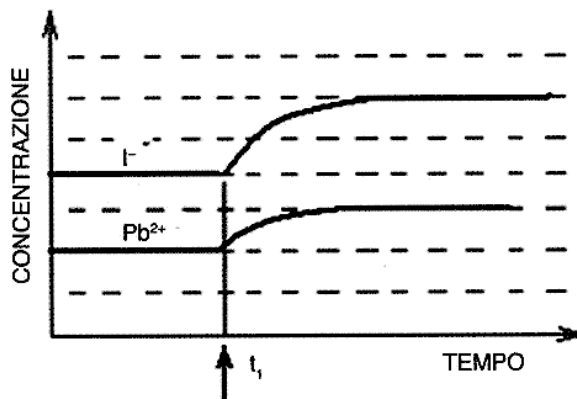
[A ⁻]/[HA]	pH			
	A	B	C	D
100	$\text{p}K_a - 2$	$\text{p}K_a/2$	$2 \times \text{p}K_a$	$\text{p}K_a + 2$
10	$\text{p}K_a - 1$	$\text{p}K_a/0,5$	$0,5 \times \text{p}K_a$	$\text{p}K_a + 1$

- A) A
B) B
C) C
D) D

- 35) Calcolare il rapporto $[\text{OCl}^-]/[\text{HClO}]$ in una soluzione di NaClO a pH = 6,8.

- A) 0,224
B) 0,541
C) 0,887
D) 0,332

- 36) Quale tipo di perturbazione viene applicata al tempo t_1 ad una soluzione satura di $\text{PbI}_2_{(s)}$, che possa giustificare l'andamento delle concentrazioni nel tempo indicato in figura?



- A) Aggiunta di $\text{PbI}_2_{(s)}$
B) Aggiunta di $\text{NaI}_{(s)}$
C) Variazione di temperatura
D) Diluizione con acqua

37) In un recipiente chiuso, mantenendo costante la pressione, un gas con comportamento ideale viene riscaldato fino a raddoppiarne la temperatura (misurata in K). Si osserva che:

- A) le molecole del gas tendono ad associarsi
- B) il volume raddoppia
- C) il gas si decompone
- D) l'energia cinetica delle molecole del gas diminuisce

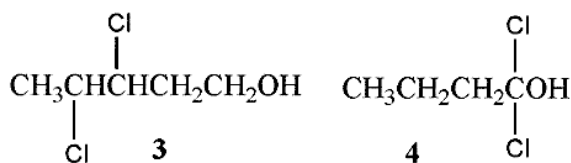
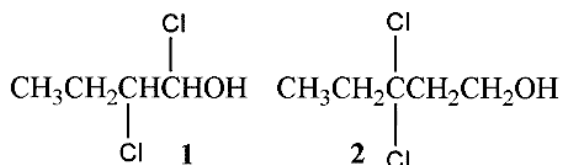
38) Viene fornita una quantità di calore pari a 12 kJ a 11 moli d'acqua per riscaldarli fino a 80 °C. Qual era la temperatura iniziale dell'acqua? La capacità termica specifica dell'acqua è 4,184 J K⁻¹ g⁻¹; si trascuri il contributo delle dispersioni e della capacità termica del contenitore.

- A) 65,5 °C
- B) 60,5 °C
- C) 55,5 °C
- D) 50,5 °C

39) Il tetrafluoruro di xeno ha una geometria (posizione media relativa degli atomi):

- A) piramidale trigonale
- B) quadrata planare
- C) tetragonale
- D) a "cavalletto"

40) Disporre in ordine di acidità crescente i seguenti composti, tenendo conto dell'effetto induttivo elettronattrattore degli atomi di cloro.



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

Qui continuano i quesiti della classe A (20)

41) Indicare la risposta in cui entrambe le coppie di atomi non instaurano legami covalenti, quando i due elementi si combinano in un composto binario:

- A) idrogeno e fluoro; potassio e fluoro
- B) idrogeno e silicio; idrogeno e sodio
- C) idrogeno e fluoro; idrogeno e silicio
- D) idrogeno e sodio; potassio e fluoro

42) Indicare la risposta in cui i legami covalenti sono ordinati secondo valori di polarità decrescente:

- A) O-P; P-N; N-O
- B) P-N; N-O; O-P
- C) O-P; N-O; P-N
- D) N-O; P-N; O-P

43) Identificare l'acido astatidrico tra le seguenti molecole:

- A) As₂H₃
- B) AsH₃
- C) HAtO
- D) HAt

44) La formula del nitrito di magnesio è:

- A) Mg(NO₂)₂
- B) Mg(NO₃)₂
- C) Mg(NO)₂
- D) Mg(HNO)₂

45) Facendo reagire il diossido di carbonio con monossido di idrogeno, si ottiene:

- A) una base
- B) un acido
- C) un tampone
- D) Nessuna delle precedenti opzioni è corretta

46) Indicare la risposta che indica in ordine corretto i numeri di ossidazione del fosforo nei seguenti composti: NaH₂PO₄, P₄, P₂O₅, Na₂HPO₃.

- A) +5, 0, +5, +5
- B) +5, 0, -5, +3
- C) +5, +1, +5, +3
- D) +5, 0, +5, +3

47) Indicare la risposta che elenca, in ordine sparso, i coefficienti stechiometrici necessari a bilanciare la seguente rea-

- zione:**
 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{CaCl}_2 \rightleftharpoons \text{AlCl}_3 + \text{CaSO}_4$
- A) 1, 2, 2, 3
 B) 1, 2, 3, 3
 C) 2, 2, 2, 3
 D) 2, 2, 3, 3
- 48) **Individuare l'affermazione corretta relativa all'isotopo $^{27}_{13}\text{Al}$:**
 A) l'isotopo presenta 13 neutroni e 13 protoni
 B) l'isotopo presenta 13 protoni e 14 elettroni
 C) l'isotopo presenta 14 protoni e 13 neutroni
 D) Nessuna delle precedenti opzioni è corretta
- 49) **Completare correttamente la seguente affermazione: lo ione F^- ha...**
 A) ...lo stesso numero di protoni di Ne
 B) ...lo stesso numero di neutroni di O^{2-}
 C) ...lo stesso numero di elettroni di Na^+
 D) ...lo stesso numero di elettroni di Ne⁺
- 50) **L'energia di prima ionizzazione del sodio è:**
 A) maggiore di quella del potassio e minore di quella del litio
 B) minore di quella del potassio e maggiore di quella del litio
 C) maggiore di quella del potassio e maggiore di quella del magnesio
 D) minore di quella del potassio e maggiore di quella del magnesio
- 51) **Il raggio ionico di S^{2-} è:**
 A) minore di quello dello ione Cl^-
 B) maggiore di quello dello ione P^{3-}
 C) minore di quello dello ione O^{2-}
 D) minore di quello dello ione P^{3-}
- 52) **Tra le seguenti specie chimiche individuare quella che non ha configurazione elettronica $1s^2 2s^2 2p^6$**
 A) Na^+
 B) N^{3-}
 C) Al^{3+}
 D) O^-
- 53) **Indicare la risposta in cui gli ioni sono disposti in ordine decrescente di raggio ionico:**
 A) $\text{Cs}^+, \text{Rb}^+, \text{K}^+, \text{Na}^+, \text{Li}^+$
 B) $\text{Li}^+, \text{K}^+, \text{Na}^+, \text{Rb}^+, \text{Cs}^+$
 C) $\text{Li}^+, \text{Na}^+, \text{K}^+, \text{Rb}^+, \text{Cs}^+$
 D) $\text{Cs}^+, \text{Rb}^+, \text{Na}^+, \text{K}^+, \text{Li}^+$
- 54) **Una unità di massa atomica (u) equivale a:**
 A) $6,022 \times 10^{23}$ g
 B) $1,66 \times 10^{23}$ g
 C) $1,66 \times 10^{-23}$ g
 D) Nessuna delle precedenti opzioni è corretta
- 55) **Identificare tra le seguenti reazioni, quella che non è una reazione di ossidoriduzione:**
 A) $2 \text{Mn}_{(s)} + \text{SnCl}_{4(aq)} \rightarrow 2 \text{MnCl}_{2(aq)} + \text{Sn}_{(s)}$
 B) $3 \text{Cl}_{2(g)} + 6 \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{NaClO}_{3(aq)} + 5 \text{NaCl}_{(aq)} + 3 \text{H}_2\text{O}_{(aq)}$
 C) $2 \text{Na}_2\text{O}_{2(s)} \rightarrow 2 \text{Na}_2\text{O}_{(s)} + \text{O}_{2(g)}$
 D) $\text{BaCl}_{2(aq)} + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_{4(aq)} \rightarrow \text{BaSO}_{4(s)} + 2 \text{NH}_4\text{Cl}_{(aq)}$
- 56) **Una pasta di grano duro contiene un residuo di glifosate (un erbicida) pari a 16,1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ di prodotto. Assimilando 0,100 kg di pasta al giorno, in quanti mesi un individuo ingerisce 1,00 mg di glifosate (considerare 1 mese = 30 giorni)?**
 A) 32,1
 B) 17,8
 C) 40,5
 D) 20,7
- 57) **Qual è la concentrazione di una soluzione ottenuta mescolando 1,00 mL di una soluzione di HCl 10,00 M con 99,00 mL di acqua (assumere i volumi additivi)?**
 A) 0,0999 M
 B) 0,101 M
 C) 0,100 M
 D) 0,0101 M
- 58) **In un recipiente da 1,00 L, contenente inizialmente 0,64 moli di $\text{NOBr}_{(g)}$, avviene la reazione (da bilanciare):**

$$\text{NOBr}_{(g)} \rightleftharpoons \text{NO}_{(g)} + \text{Br}_{2(g)}$$
Se all'equilibrio ci sono 0,46 moli di $\text{NOBr}_{(g)}$, calcolare la costante K_c della reazione (espressa in molarità).
 A) 0,077
 B) 0,014

- C) 0,554
D) 0,133

59) Qual è la pressione all'interno di un recipiente chiuso del volume di 10 dm^3 che contiene $0,4 \text{ kg}$ di idrogeno a $28 \text{ }^\circ\text{C}$?

- A) 50 atm
B) 50 Pa
C) 50 kPa
D) 50 MPa

60) Un recipiente chiuso e rigido del volume di $1,0 \text{ dm}^3$, immerso in un termostato a $60 \text{ }^\circ\text{C}$, contiene $5,0 \text{ g}$ di un gas con comportamento ideale. La pressione all'interno del recipiente è $3,0 \times 10^5 \text{ Pa}$. Qual è la massa molare del gas?

- A) 36 g mol^{-1}
B) 66 g mol^{-1}
C) 56 g mol^{-1}
D) 46 g mol^{-1}

Qui riprendono i quesiti della classe B (20)

41) Secondo la teoria VSEPR la geometria della molecola AsCl_3 è:

- A) trigonale planare
B) a T
C) trigonale bipyramidale
D) Nessuna delle precedenti opzioni è corretta

42) Secondo la teoria VSEPR quale delle seguenti affermazioni è errata?

- A) Gli angoli di legame in BF_3 sono maggiori di quelli in PF_3
B) La geometria di ClF_5 è bipyramidale trigonale
C) La geometria assunta da una molecola con due coppie elettroniche di legame e due coppie libere è angolata
D) SF_6 è una molecola apolare

43) Aggiungendo una mole di sodio metallico a un recipiente contenente svariati litri d'acqua, si otterrà:

- A) una mole di O_2
B) una mole di ioni H^+
C) $0,5$ moli di ioni Na^+
D) una mole di ioni OH^-

44) Le energie di ionizzazione di un ele-

mento sono riportate di seguito:

1° : 1251 kJ/mol , 2° : 2298 kJ/mol ;
 3° : 3822 kJ/mol ; 4° : 5159 kJ/mol ;
 5° : 6542 kJ/mol ; 6° : 9362 kJ/mol ;
 7° : 11018 kJ/mol ; 8° : 33604 kJ/mol ;
 9° : 38600 kJ/mol ; 10° : 43961 kJ/mol .

Dedurre il gruppo di appartenenza dell'elemento:

- A) 14
B) 15
C) 16
D) 17

45) Indicare la risposta che elenca, in ordine sparso, i coefficienti stechiometrici necessari a bilanciare la seguente reazione:



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

46) Qual è la formula minima di un composto binario di azoto e ossigeno costituito dal $63,65\%$ in peso di azoto?

- A) NO
B) NO_2
C) N_2O
D) N_2O_3

47) A 320 K la costante di equilibrio K_p (esprimendo le pressioni in Pa) della reazione:



è $5,2 \times 10^9$. In un reattore chiuso, inizialmente a temperatura ambiente, viene inserito cloruro di ammonio. Nel reattore viene fatto il vuoto e la temperatura è portata a 320 K . Calcolare la pressione totale che si raggiunge all'equilibrio se la quantità di cloruro di ammonio è sufficientemente alta da non trasformarsi completamente nei prodotti.

- A) $1,4 \times 10^5 \text{ Pa}$
B) $7,1 \times 10^6 \text{ Pa}$
C) $9,7 \times 10^4 \text{ Pa}$
D) $5,2 \times 10^3 \text{ Pa}$

48) Una soluzione è preparata mescolando $5,00 \text{ g}$ di una soluzione al $10,00\%$ di KCl con $8,00 \text{ g}$ di una soluzione al

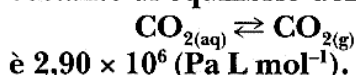
5,00% di NaCl. Calcolare la molalità di Cl^- della soluzione finale.

- A) $2,0 \text{ mol kg}^{-1}$
 B) $1,1 \text{ mol kg}^{-1}$
 C) $1,5 \text{ mol kg}^{-1}$
 D) $1,7 \text{ mol kg}^{-1}$

49) 0,168 g di un composto contenente cloro ed ossigeno, Cl_2O_x , viene decomposto producendo 0,0800 g di $\text{Cl}_{2(g)}$. Stabilire la formula del composto.

- A) Cl_2O_3
 B) Cl_2O
 C) Cl_2O_7
 D) Cl_2O_5

50) La concentrazione di CO_2 nell'aria è 0,039% V/V. Calcolare le moli di CO_2 disciolte in 1,00 L di acqua, in equilibrio con l'aria alla pressione atmosferica di $1,32 \times 10^5 \text{ Pa}$. Si consideri che la costante di equilibrio della reazione



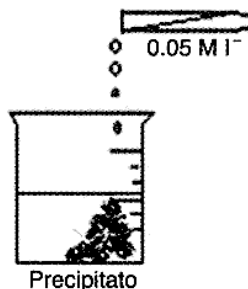
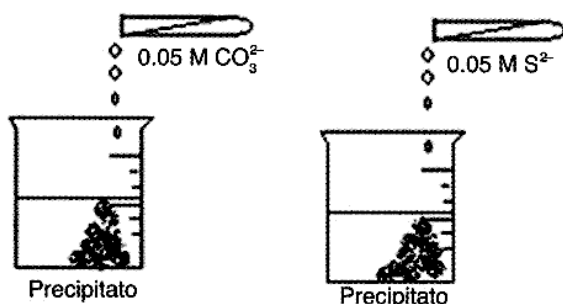
- A) $8,5 \times 10^{-5} \text{ mol}$
 B) $4,9 \times 10^{-5} \text{ mol}$
 C) $1,8 \times 10^{-5} \text{ mol}$
 D) $2,5 \times 10^{-5} \text{ mol}$

51) Indicare quale reazione è di dismutazione:

- 1) $\text{CH}_{4(g)} + 2 \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$
 2) $\text{CH}_{4(g)} + 4 \text{Cl}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CCl}_{4(g)} + 4 \text{HCl}_{(g)}$
 3) $2 \text{NO}_{2(g)} + 2 \text{OH}^-_{(aq)} \rightleftharpoons \text{NO}_2^-_{(aq)} + \text{NO}_3^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(aq)}$
 4) $2 \text{F}_{2(g)} + 2 \text{OH}^-_{(aq)} \rightleftharpoons 2 \text{F}^-_{(aq)} + \text{OF}_{2(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(aq)}$

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

52) A una soluzione 0,050 M di un catione X, si aggiungono rispettivamente le soluzioni indicate in figura:



Indicare il catione presente nella soluzione iniziale, dai valori riportati nella Tabella delle costanti di solubilità.

- A) Ag^+
 B) Fe^{2+}
 C) Ba^{2+}
 D) Ca^{2+}

53) Determinare per quale valore della concentrazione molare di B nell'equilibrio

$\text{A}_{(g)} \rightleftharpoons \text{B}_{(g)} + \text{C}_{(g)}$
 con costante $K_C = 0,25$ (espressa in termini di concentrazioni molari), risulta $[\text{A}] = [\text{C}]$.

- A) 0,25 M
 B) 0,13 M
 C) 0,65 M
 D) 0,33 M

54) Una soluzione acquosa di cloruro di sodio è contenuta in un recipiente termostato il cui spazio di testa contiene aria. Mediante un materiale igroscopico (non in contatto con la soluzione) l'umidità dell'aria viene costantemente rimossa. Che cosa è possibile che accada dopo un certo tempo?

- A) Si formeranno dei cristalli di cloruro di sodio
 B) Parte del cloruro di sodio passerà in fase vapore
 C) La concentrazione di cloruro di sodio nella soluzione diminuirà
 D) La massa della soluzione aumenterà

55) Una macchina frigorifera lavora seguendo un ciclo di trasformazioni reversibili scambiando calore esclusivamente con due serbatoi di calore a temperatura T_C e a temperatura T_H (con $T_H > T_C$). Dopo aver svolto un numero intero di cicli, la macchina ha prelevato una quantità di calore Q_C (in valore assoluto) dal serbatoio di calore

alla temperatura T_C , cedendo una quantità di calore Q_H (in valore assoluto) al serbatoio di calore alla temperatura T_H . Per far ciò, ha assorbito il lavoro W (in valore assoluto) dall'esterno. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- A) $Q_H = Q_C; W = 0$
 B) $Q_H = Q_C - W$
 C) $Q_H = Q_C + W$
 D) $Q_H + Q_C = W$

56) Quale tra le seguenti affermazioni può essere considerata uno dei principali vantaggi dei catalizzatori eterogenei rispetto a quelli omogenei?

- A) I catalizzatori eterogenei sono più facilmente separabili dai prodotti a reazione avvenuta
 B) I catalizzatori eterogenei sono più attivi
 C) I catalizzatori eterogenei sono attivi a temperatura più bassa
 D) I catalizzatori eterogenei non si disattivano mai

57) La decomposizione della vitamina B12, la trasformazione dell'ergosterolo in vitamina D2 e la trasformazione del 7-deidrocolesterolo in vitamina D3 sono tipici esempi di reazioni attivate dalla radiazione ultravioletta la cui velocità non è legata alla quantità di substrato reattivo, ma solo al fatto che l'energia luminosa abbia associata l'energia necessaria ad attivare la reazione. Ci si aspetta quindi che tali reazioni siano:

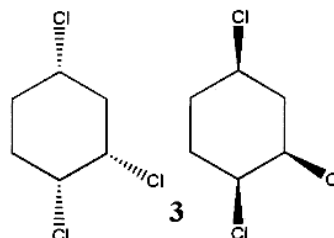
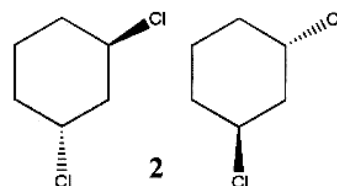
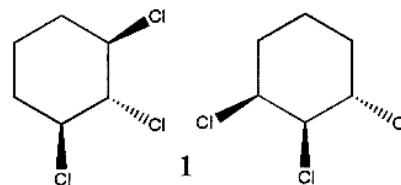
- A) enzimatiche
 B) del secondo ordine
 C) del primo ordine
 D) di ordine zero

58) Per una data reazione, in determinate condizioni, il valore del quoziente di reazione Q è maggiore del valore della costante di equilibrio K . Di conseguenza:

- A) si richiede l'aggiunta di un catalizzatore per aumentare il valore di K
 B) la reazione è in condizione di equilibrio
 C) la reazione procederà prevalentemente da destra a sinistra

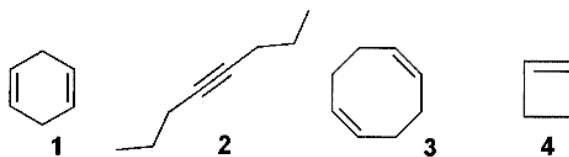
D) la reazione non potrà in alcun modo raggiungere la condizione di equilibrio

59) Definire le relazioni stereochimiche tra le seguenti coppie di strutture:



- A) 1: enantiomeri; 2: diastereoisomeri; 3: equivalenti
 B) 1: equivalenti; 2: enantiomeri; 3: diastereoisomeri
 C) 1: diastereoisomeri; 2: enantiomeri; 3: enantiomeri
 D) 1: diastereoisomeri; 2: enantiomeri; 3: equivalenti

60) Un idrocarburo reagisce con due equivalenti di H_2 per idrogenazione catalitica. Lo stesso composto produce solo butandiale per ozonolisi in condizioni riducenti. Individua l'idrocarburo tra i seguenti composti.



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