

Giochi della Chimica 2019

Fase nazionale – Classi A e B

1. Indicare quale, tra i seguenti composti binari, contiene il legame covalente dal carattere più polare.

- A) CO₂
- B) SiO₂
- C) NO
- D) NaCl

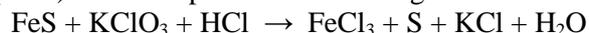
2. L'emissione di una particella β⁺ da parte di un nucleo atomico comporta:

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

3. Indicare il numero massimo di elettroni che possono essere contenuti in un orbitale 5f:

- A) 14
- B) 10
- C) 2
- D) 1

4. Indicare i coefficienti stechiometrici (in ordine sparso) necessari per bilanciare la seguente reazione:



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

5. Indicare quale, tra le seguenti specie, è un composto di coordinazione.

- A) Ca(OH)₂
- B) PF₅
- C) Ni(CO)₄
- D) CH₄

6. 6,00 grammi di CaCO₃ reagiscono con un eccesso di CH₃COOH secondo la reazione, da bilanciare:



Se tutto il carbonato di partenza viene consumato nella reazione, calcolare i grammi di CO₂ e i grammi di Ca(CH₃COO)₂ ottenuti.

- A) CO₂= 9,48 g; Ca(CH₃COO)₂ = 9,48 g
- B) CO₂= 9,48 g; Ca(CH₃COO)₂ = 2,64 g
- C) CO₂= 2,64 g; Ca(CH₃COO)₂ = 9,48 g
- D) CO₂= 2,64 g; Ca(CH₃COO)₂ = 5,28 g

7. Il dottor McCoy ha scoperto un nuovo elemento. Di questo elemento, che ha battezzato Vogonio (Vg), conosce la massa atomica (402,23 g mol⁻¹) e i principali stati di ossidazione (+2, +3). Ha notato che il cloruro vogonico (VgCl₃) è molto igroscopico e che all'aria forma un sale idrato di formula VgCl₃ · x H₂O.

Scaldando questo composto in presenza di un anidrificante ottiene il sale anidro di massa pari al 75,8% di quella del composto iniziale. Individuare il valore di x.

- A) 3
- B) 6
- C) 9
- D) 12

8. Indicare la configurazione elettronica dell'arsenico nel suo stato fondamentale.

- A) [Ne] 3s² 3p⁶ 3d¹⁰ 4s² 4p³
- B) [Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p⁵
- C) [Ar] 4s² 4d¹⁰ 4p³
- D) [Kr] 3d¹⁰ 4s² 4p³

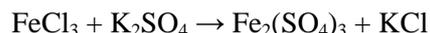
9. Indicare, secondo la teoria VSEPR, la geometria della molecola XeF₄

- A) tetraedrica
- B) planare quadrata
- C) ottaedrica
- D) a sella

10. Individuare l'affermazione ERRATA:

- A) il silicio è meno elettronegativo del carbonio
- B) il piombo appartiene al gruppo 14
- C) il selenio appartiene al gruppo 16
- D) il germanio ha il raggio atomico minore di quello dell'arsenico

11. In un recipiente vengono posti a reagire 4,86 g di FeCl₃ e 3,48 g di K₂SO₄ secondo la reazione da bilanciare:



Indicare l'affermazione corretta:

- A) FeCl₃ è il reagente limitante e a reazione completa avranno reagito 2,0 · 10⁻² mol di K₂SO₄
- B) FeCl₃ è il reagente limitante e a reazione completa si otterranno 4,0 · 10⁻² mol di KCl
- C) K₂SO₄ è il reagente limitante e a reazione completa avranno reagito 2,0 · 10⁻² mol di FeCl₃
- D) K₂SO₄ è il reagente limitante e a reazione completa si otterranno 4,0 · 10⁻² mol di KCl

12. Il trifluoruro di boro BF₃ è un importante catalizzatore acido di Lewis. Generalmente non lo si trova puro, ma sotto forma di complesso eterato di formula BF₃ · CH₃CH₂OCH₂CH₃ che, a temperatura ambiente, è un liquido incolore. Calcolare la percentuale in massa di BF₃ contenuto in questo complesso.

- A) 52,2%
- B) 50,0%
- C) 47,8%
- D) 30,0%

13. Nel 2267, a bordo dell'Enterprise, il dottor McCoy ha una tavola periodica aggiornata. Dopo gli orbitali *f*, infatti, sono stati scoperti elementi che riempiono gli orbitali *g* e gli orbitali *h*. Indicare il numero atomico dell'elemento che, per primo, sblocca gli orbitali *g*, secondo la regola della diagonale (detta anche di Madelung o di Klechkowski).

- A) $Z = 121$
- B) $Z = 221$
- C) $Z = 402$
- D) $A = 402$

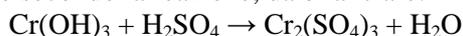
14. Indicare, secondo la teoria VSEPR, la geometria della molecola BrCl_5

- A) planare quadrata
- B) piramidale quadrata
- C) a bipiramide trigonale
- D) ottaedrica

15. Tra le seguenti coppie di molecole, indicare quella tra cui si instaura il legame intermolecolare più forte:

- A) BCl_3 , H_2O
- B) NH_3 , NH_3
- C) PH_3 , PH_3
- D) CH_4 , CCl_4

16. In un recipiente vengono posti a reagire 3,00 g di idrossido di cromo(III) con un eccesso di acido solforico secondo la reazione, da bilanciare:



Al termine della reazione, tutta l'acqua formata viene scissa per elettrolisi in idrogeno ed ossigeno molecolari. Calcolare il volume di idrogeno molecolare formatosi in condizioni standard.

- A) 1,95 L
- B) 3,00 L
- C) 1,34 L
- D) 22,4 L

17. L'acqua regia (da non confondere con l'acquaragia, un solvente apolare) è una miscela di acido cloridrico ed acido nitrico acquosi concentrati. È così chiamata perché è in grado di sciogliere anche i metalli più nobili come l'oro, il metallo regale per eccellenza. Indicare cosa accade durante la reazione:

- A) l'azione combinata delle proprietà ossidanti dell'acido nitrico e coordinanti del cloruro permettono l'ossidazione dei metalli e la formazione di cloro-complexi anionici solubili nel mezzo acquoso
- B) l'azione combinata delle proprietà ossidanti del cloruro e coordinanti del nitrato permettono l'ossidazione dei metalli e la formazione di nitro-complexi anionici solubili nel mezzo acquoso
- C) il metallo disciolto in acqua regia non sta cambiando il suo stato di ossidazione
- D) il metallo disciolto in acqua regia si sta riducendo

18. Sciogliendo $1,00 \cdot 10^{-3}$ mol di fosfito monoacido di sodio in un litro d'acqua si formano ioni sodio idrati. Indicare il numero di moli di ioni sodio idrati che si formano:

- A) $1,00 \cdot 10^{-3}$ mol
- B) $2,00 \cdot 10^{-3}$ mol
- C) $3,00 \cdot 10^{-3}$ mol
- D) 1,00 mol

19. Tra le seguenti specie indicare quella in cui non sono presenti legami doppi:

- A) XeO_2F_2
- B) NO_3^-
- C) SNF_3
- D) nessuna delle precedenti opzioni è corretta

20. Indicare tra i seguenti elementi quello che forma con l'ossigeno il legame covalente più polare:

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

21. Un recipiente chiuso contiene n moli di un gas ideale. Se la pressione viene quadruplicata e il volume viene ridotto a sette sedicesimi di quello iniziale, la temperatura:

- A) rimane costante
- B) diminuisce
- C) aumenta
- D) non si può rispondere, in mancanza di informazioni aggiuntive

22. Per riscaldare 2,00 moli di acqua da $25,0^\circ\text{C}$ fino a $30,0^\circ\text{C}$ vengono impiegati 783,1 J. Quanta energia viene dispersa nel processo? La capacità termica specifica dell'acqua è $4,184 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$.

- A) 5 J
- B) 40 J
- C) 0,4 J
- D) 30 J

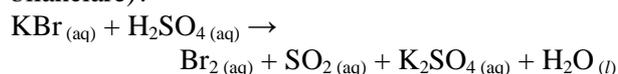
23. La geometria molecolare (posizione media relativa degli atomi) della molecola di fosgene (COCl_2) è:

- A) trigonale piramidale, l'angolo Cl-C-Cl è $102,8^\circ$
- B) trigonale piramidale, l'angolo Cl-C-Cl è $109,4^\circ$
- C) trigonale planare, l'angolo Cl-C-Cl è $111,8^\circ$
- D) trigonale planare, l'angolo Cl-C-Cl è $121,8^\circ$

24. Utilizzando la tabella delle costanti di solubilità, indicare quale ione M^{2+} ha la concentrazione maggiore in una soluzione ottenuta mescolando volumi uguali di una soluzione 0,01 M di $M(NO_3)_2$ e di una soluzione 0,1 M di Na_2CO_3 . (escludere la formazione di idrossidi)

- A) Cu^{2+}
 B) Pb^{2+}
 C) Sr^{2+}
 D) Ba^{2+}

25. Quante moli di $SO_2(aq)$ si ottengono da 8,00 moli di KBr e 2,00 moli di H_2SO_4 , secondo la reazione (da bilanciare)?



- A) 2,34
 B) 4,05
 C) 3,11
 D) 1,00

26. Quale delle seguenti soluzioni ha il più alto pH?

- A) NaF 0,1 M
 B) $NaNO_2$ 0,1 M
 C) NH_4Cl 0,1 M, NH_3 0,1M
 D) NaCN 0,1 M

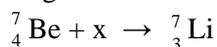
27. Un camino industriale emette fumi con una concentrazione di $NO_{(g)}$ pari a $25,00 \mu g m^{-3}$, con una portata di $120 m^3 h^{-1}$ (a 290,00 K e $1,01 \cdot 10^5 Pa$). Quanti milligrammi di $NO_{(g)}$ sono emessi in 24 ore (nelle stesse condizioni di temperatura e di pressione)?

- A) 92,55 mg
 B) 72,00 mg
 C) 31,82 mg
 D) 48,50 mg

28. Calcolare quanti kg di O_2 sono contenuti in 7,21 m^3 di aria misurati a 288,00 K e alla pressione di $1,01 \cdot 10^5 Pa$ (la composizione dell'aria è: 21% v/v di O_2 e 79% v/v di N_2).

- A) 8,15 kg
 B) 4,33 kg
 C) 2,04 kg
 D) 7,18 kg

29. Si consideri la seguente reazione nucleare:



Cosa rappresenta x?

- A) un elettrone
 B) un protone
 C) un neutrone
 D) una particella alfa

30. Una pianta adulta di canna domestica è in grado di estrarre da un suolo inquinato una quantità di Cd di 7,78 mg/kg (in 1 anno). Calcolare i grammi di Cd estratti in 1 anno da un terreno agricolo di 250000 m^2 , in cui sono cresciute 3 piante per m^2 , con un peso medio delle canne di 480 g.

- A) 3288 g
 B) 2801 g
 C) 1865 g
 D) 4022 g

31. Quanti kg di etere etilico devono essere vaporizzati in una stanza $5m \times 4m \times 3m$ per avere una concentrazione di 1,7% in volume a 25 °C (limite di infiammabilità)?

- A) 8,5 kg
 B) 3,1 kg
 C) 4,9 kg
 D) 2,5 kg

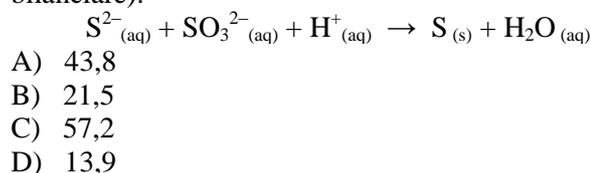
32. Calcolare la massa atomica di X (espressa in unità di massa atomica, u) il cui composto XO_3 ha una massa molecolare di 100 u.

- A) 55,84 u
 B) 26,98 u
 C) 52,00 u
 D) 69,72 u

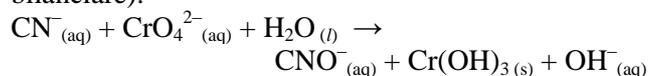
33. Calcolare la concentrazione molare di Cl^- , in una soluzione ottenuta mescolando 250 mL di una soluzione 0,010 M di NaCl, con 150 mL di una soluzione 0,020 M $BaCl_2$ (si considerino i volumi additivi).

- A) 0,052 M
 B) 0,021 M
 C) 0,088 M
 D) 0,067 M

34. Calcolare quanti grammi di zolfo $S_{(s)}$ si producono dall'ossidazione di 35 g di Na_2S con un eccesso di solfito di sodio, secondo la reazione (da bilanciare):

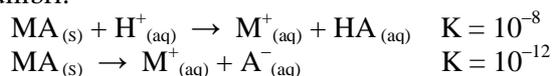


35. Calcolare quante moli di $Cr(OH)_3_{(s)}$ si ottengono da 4,00 moli di $K_2CrO_4_{(s)}$, secondo la reazione (da bilanciare):



- A) 3,62
 B) 4,00
 C) 1,87
 D) 2,94

36. Determinare la costante acida di un acido HA, il cui anione A^- forma un composto poco solubile con il metallo M^+ , conoscendo le costanti dei seguenti equilibri:



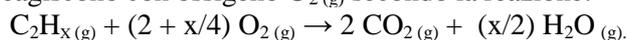
- A) 10^{-8}
 B) 10^{-5}
 C) 10^{-7}
 D) 10^{-4}

37. Si consideri il composto poco solubile $M(OH)_x$ con costante di solubilità K_s (si ricordi $pK_s = -\log K_s$). Indicare i valori del logaritmo della solubilità per due valori di x.

x	A	B	C	D
1	$pK_s - \log 2$	$-1/2 pK_s$	$2 pK_s$	$pK_s + 2$
2	$pK_s - \log(4/3)$	$-(1/3 pK_s + 0,2)$	$0,5 (pK_s)^3$	$(pK_s)^{3/4}$

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

38. 3,0 moli di un composto di formula C_2H_x reagiscono con ossigeno $O_{2(g)}$ secondo la reazione:



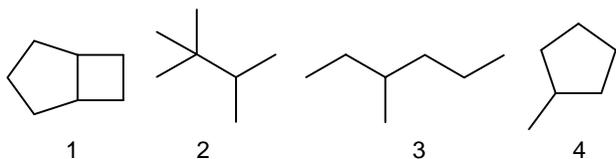
Sapendo che si producono 6,0 moli di acqua, determinare la formula del composto

- A) C_2H_8
 B) C_2H_6
 C) C_2H_4
 D) C_2H_2

39. Il corpo di un uomo adulto di 65,0 kg contiene 5,00 L di sangue (densità = $1,05 \text{ g mL}^{-1}$), con una concentrazione di emoglobina del 15% in massa. Sapendo che 1,00 g di emoglobina può legare 1,34 mL di $O_{2(g)}$ a 273,15 K e $1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, calcolare il volume di $O_{2(g)}$ totale presente nel corpo in queste condizioni.

- A) 1035 mL
 B) 1090 mL
 C) 1055 mL
 D) 1005 mL

40. Quale dei seguenti alcani ha nella sua struttura un solo carbonio primario?



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

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

41. Indicare l'affermazione ERRATA:

- A) il fluoro è l'elemento più elettronegativo della tavola periodica.
 B) l'ossigeno è più elettronegativo dello zolfo.
 C) il fluoro appartiene al gruppo 17 e i numeri di ossidazione che può assumere più comunemente sono $-1, 0, +1, +3, +5, +7$.
 D) il cloro appartiene al gruppo 17 e i numeri di ossidazione che può assumere più comunemente sono $-1, 0, +1, +3, +5, +7$.

42. Indicare il numero di ossidazione dell'azoto nel composto cloruro di nitrosile, di formula NOCl:

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

43. Indicare il numero di ossidazione medio dello zolfo nel metabisolfito di sodio, di formula $Na_2S_2O_5$:

- A) +2
 B) -2
 C) +4
 D) 0

44. Indicare la formula bruta dell'acido pirofosforico:

- A) H_3PO_3
 B) H_3PO_4
 C) $H_4P_2O_7$
 D) HPO_3

45. Una bombola di ozono, allotropo dell'ossigeno di formula O_3 , ha un volume di 44,8 L e, alla temperatura di 273 K, il suo manometro segna una pressione interna di 20,0 bar. Indicare il numero di moli di atomi di ossigeno contenuti all'interno della bombola:

- A) 6 mol
 B) 40 mol
 C) 80 mol
 D) 120 mol

46. Indicare la formula bruta dell'anidride fosforica:

- A) PO_3
 B) P_2O_3
 C) PO_5
 D) P_2O_5

47. Indicare, tra i seguenti composti, l'anidride fluorica:

- A) OF_2
 B) O_2F_2
 C) O_2F
 D) HO_2F

48. Indicare le formule dei composti ionici che si formano quando il catione Ca^{2+} si lega agli anioni cloruro, solfato e fosfato:

- A) CaCl_2 CaSO_4 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
 B) CaCl_2 CaSO_4 $\text{Ca}_2(\text{PO}_4)_3$
 C) CaCl CaSO_4 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
 D) CaCl_2 Ca_2SO_4 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

49. La molecola XeO_2F_2 presenta:

- A) due legami doppi e due legami singoli
 B) quattro legami singoli
 C) un legame doppio e tre singoli
 D) nessuna delle precedenti opzioni è corretta

50. I protoni, neutroni ed elettroni presenti nell'atomo di $^{32}_{16}\text{S}$ sono rispettivamente:

- A) 16, 16, 32
 B) 16, 32, 16
 C) 16, 16, 16
 D) 32, 16, 32

51. L'energia di prima ionizzazione del fluoro è:

- A) minore di quella del litio
 B) maggiore di quella del He
 C) minore di quella del cloro
 D) maggiore di quella del silicio

52. Indicare le coppie di ioni che hanno la stessa configurazione elettronica:

- A) F^- e Na^+ ; O^{2-} e Si^{4+}
 B) Na^+ e Mg^{2+} ; Ca^{2+} e Be^{2+}
 C) F^- e Cl^- ; Br^- e Cl^-
 D) F^- e Na^+ ; Si^{4+} e P^{3-}

53. Individuare l'affermazione ERRATA:

- A) molti metalli vengono ossidati dall'acido cloridrico. Durante questa reazione si riduce l'idrogeno.
 B) i composti binari di un non metallo ed ossigeno sono detti anidridi
 C) quando un acido reagisce con una base si ottiene un sale neutro
 D) Per condizioni standard (STP) si intende una temperatura di 0°C (273,15 K) e pressione di 1,00 bar ($1,00 \cdot 10^5$ Pa)

54. Individuare l'affermazione CORRETTA:

- A) il legame tra idrogeno e iodio in HI è più lungo del legame tra idrogeno e fluoro in HF
 B) il legame tra ossigeno e cloro in HClO è meno forte del legame tra sodio e cloro in NaCl
 C) il legame tra idrogeno e iodio in HI è più corto del legame tra idrogeno e cloro in HCl
 D) il legame tra carbonio e ossigeno è più forte in CO_2 che in CO

55. L'oganesson è l'ultimo elemento dell'odierna tavola periodica. Ha numero atomico $Z = 118$. Indicare la configurazione elettronica di questo elemento.

- A) $[\text{Rn}] 4f^{14} 5d^{10} 7s^2 7p^6$
 B) $[\text{Rn}] 5f^{14} 6d^{10} 7s^2 7p^4$
 C) $[\text{Rn}] 5f^{14} 6d^{10} 7s^2 7p^5$
 D) $[\text{Rn}] 5f^{14} 6d^{10} 7s^2 7p^6$

56. In un recipiente dal volume di $0,8 \text{ m}^3$, precedentemente evacuato, venne immessa aria fino a raggiungere un contenuto di ossigeno di 5 moli, raggiungendo la pressione di $1,00 \cdot 10^5$ Pa. Qual è, circa, la temperatura nel recipiente?

- A) 325 K
 B) 405 K
 C) 305 K
 D) 265 K

57. Il sistema A non è all'equilibrio termico con il sistema B ed il sistema B non è all'equilibrio termico con il sistema C. Di conseguenza:

- A) la temperatura del sistema A è necessariamente diversa da quella del sistema C
 B) la temperatura del sistema A è necessariamente uguale a quella del sistema C
 C) la temperatura del sistema A può essere uguale a quella del sistema C
 D) nessuna delle precedenti opzioni è corretta

58. Calcolare il pH di una soluzione ottenuta mescolando volumi uguali di una soluzione 0,1 M di HCl e di una soluzione 0,1 M di CH_3COONa .

- A) 3,0
 B) 4,5
 C) 6,9
 D) 5,7

59. Un individuo assume ogni giorno 2,00 L di acqua con un contenuto di As(V) pari a $6,5 \mu\text{g/L}$. Quanti milligrammi di As(V) vengono assunti in 2 anni (considerando l'anno di 365 giorni)?

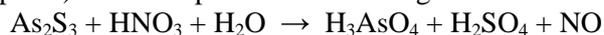
- A) 4,3
 B) 5,7
 C) 9,5
 D) 7,1

60. Calcolare la percentuale in massa di NaBr di una soluzione ottenuta mescolando 35 g di una soluzione al 18% in massa di NaBr con 15 g di una soluzione al 22% in massa di NaBr.

- A) 20,5
 B) 21,9
 C) 19,2
 D) 21,0

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

41. Indicare i coefficienti stechiometrici (in ordine sparso) necessari per bilanciare la seguente reazione:



- A) 1, 2, 3, 8, 10, 16
 B) 3, 4, 6, 9, 28, 28
 C) 3, 6, 6, 9, 16, 18
 D) 3, 6, 9, 16, 32, 32

42. Individuare la terna di molecole che NON hanno una geometria planare secondo la teoria VSEPR:

- A) HCN, NH₃, PCl₅
 B) O₃, SF₆, PCl₅
 C) SO₃, XeF₄, SF₆
 D) nessuna delle precedenti opzioni è corretta

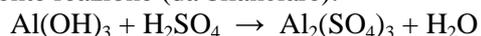
43. Secondo la teoria VSEPR, la geometria del tetrafluoruro di zolfo è:

- A) ad altalena
 B) tetraedrica
 C) planare quadrata
 D) a bipiramide trigonale

44. Un campione sottoposto ad analisi elementare risulta composto da: 28,32% di K; 34,77% di O; 36,90% di V in massa. Indicare la formula compatibile con tale analisi:

- A) KVO₃
 B) K₃V₅O₁₄
 C) K₃VO₄
 D) K₆V₁₀O₂₈

45. Partendo da 34,0 g di idrossido di alluminio si ottengono 41,8 g di solfato di alluminio secondo la seguente reazione (da bilanciare):



Indicare la resa teorica del solfato e la resa percentuale della reazione.

- A) 74,6 g; 56,0%
 B) 74,6 g; 28,0%
 C) 149 g; 28,0%
 D) 149 g; 56,0%

46. Due sostanze hanno formula rispettivamente Cu₅FeS₄ e Cu₂S. Indicare quale tra queste affermazioni è corretta.

- A) le due sostanze contengono la stessa percentuale in massa di rame
 B) la percentuale in massa di rame è maggiore in Cu₅FeS₄
 C) la percentuale in massa di rame è maggiore in Cu₂S
 D) la percentuale in massa di rame in Cu₅FeS₄ è 2,5 volte quella di Cu₂S

47. Dovendo preparare 0,50 L di una soluzione di cloruro di sodio isotonica rispetto al sangue, quante moli di cloruro di sodio bisogna utilizzare?

La pressione osmotica del sangue è $7,75 \cdot 10^5$ Pa.

- A) 0,075 mol
 B) 0,20 mol
 C) 0,15 mol
 D) 0,30 mol

48. Un gas monoatomico ideale, contenuto in un recipiente adiabatico delimitato da una parete scorrevole, viene compresso irreversibilmente da 2,0 m³ a 1,5 m³ contro una pressione esterna costante di $1,00 \cdot 10^5$ Pa. Durante il processo, il gas si riscalda di 50 K. Quante sono, circa, le moli di gas contenute nel recipiente?

- A) 100
 B) 30
 C) 80
 D) 10

49. Si consideri la reazione in cui il composto AB₂ reagisce per formare AB e B₂. In determinate condizioni, la velocità con cui si produce AB è $9,0 \cdot 10^{-3}$ mol dm⁻³ s⁻¹. La velocità con cui si produce B₂ è:

- A) $1,8 \cdot 10^{-2}$ mol dm⁻³ s⁻¹
 B) $4,5 \cdot 10^{-3}$ mol dm⁻³ s⁻¹
 C) $9,0 \cdot 10^{-3}$ mol dm⁻³ s⁻¹
 D) $9,0 \cdot 10^{-2}$ mol dm⁻³ s⁻¹

50. Si sta studiando una reazione del tipo:

A → Prodotti. Si osserva sperimentalmente che il tempo di dimezzamento della concentrazione di A si riduce della metà se la concentrazione iniziale di A raddoppia. Qual è l'ordine di tale reazione?

- A) secondo ordine
 B) ordine zero
 C) primo ordine
 D) nessuna delle precedenti opzioni è corretta

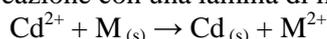
51. L'equilibrio di una reazione chimica si sposta a sinistra (verso i reagenti) se la temperatura diminuisce. Si può quindi concludere che:

- A) la reazione ha un ΔH minore di zero
 B) la reazione è endotermica
 C) la reazione è esotermica
 D) non si può trarre alcuna conclusione in assenza di dati aggiuntivi

52. Calcolare il pH di una soluzione di HF 0,1 M a cui si aggiungono 4,0 g di NaOH solido per litro di soluzione.

- A) 13,0
 B) 9,8
 C) 8,1
 D) 7,5

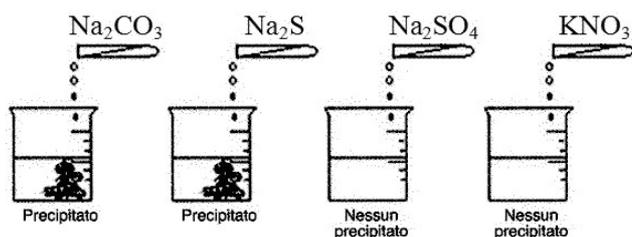
53. Una soluzione contiene $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ 0,1 M. Si intende recuperare Cd^{2+} , trasformandolo in $\text{Cd}_{(s)}$, mediante reazione con una lamina di metallo $\text{M}_{(s)}$:



Considerando la tabella dei potenziali redox, quale metallo deve essere immerso nella soluzione?

- A) Zn
B) Sn
C) Cu
D) Co

54. Una soluzione incognita contenente un catione è posta in quattro becher. Si effettuano le seguenti aggiunte:



Considerando la tabella delle costanti di solubilità, indicare il catione presente nella soluzione.

- A) Ca^{2+}
B) Zn^{2+}
C) Ba^{2+}
D) Sr^{2+}

55. 52,3 g di un minerale contenente $\text{CeO}_2_{(s)}$, riscaldati a 1500 K, formano 0,014 moli di $\text{O}_2_{(g)}$ secondo la reazione (da bilanciare):



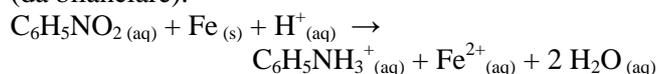
Calcolare la % in massa di Ce nel minerale.

- A) 15,0%
B) 21,7%
C) 38,9%
D) 41,8%

56. Determinare la costante di ionizzazione di un acido debole HA sapendo che, aggiungendo 50 mL di una soluzione 0,1 M di NaOH a 50 mL di una soluzione 0,2 M di HA, si ottiene una soluzione con pH 4,5.

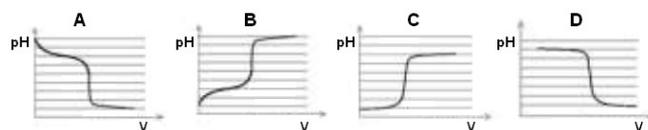
- A) $6,8 \cdot 10^{-7}$
B) $3,2 \cdot 10^{-5}$
C) $8,4 \cdot 10^{-3}$
D) $5,2 \cdot 10^{-8}$

57. Determinare quante moli di $\text{Fe}_{(s)}$ sono necessarie per ridurre 2 moli di nitrobenzene, secondo la reazione (da bilanciare):



- A) 4,87
B) 3,21
C) 6,00
D) 9,11

58. Quale andamento del pH in funzione del volume di titolante si verifica nella titolazione di una soluzione di $\text{NH}_3_{(aq)}$ con HCl?

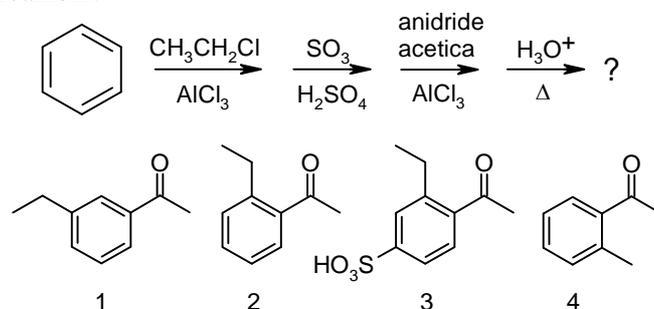


- A) A
B) B
C) C
D) D

59. I bromo-alcossidi di formula generale $\text{Br}-\text{CH}_2(\text{CH}_2)_n\text{CH}_2\text{O}^-$ possono reagire secondo un meccanismo $\text{S}_\text{N}2$ dando una reazione intermolecolare o intramolecolare. La resa delle due reazioni in competizione è dipendente dalla concentrazione del reagente bifunzionale e dalle dimensioni del ciclo che si può formare. Individuare quale delle seguenti affermazioni è vera:

- A) una bassa concentrazione di reagente favorisce la reazione intramolecolare
B) un'alta concentrazione del reagente inibisce la reazione intermolecolare
C) la formazione di cicli a sei termini favorisce la reazione intermolecolare
D) la formazione di cicli a quattro termini favorisce la reazione intramolecolare

60. Individuare quale delle quattro molecole riportate sotto rappresenta il prodotto della seguente serie di reazioni:



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