



Società Chimica Italiana

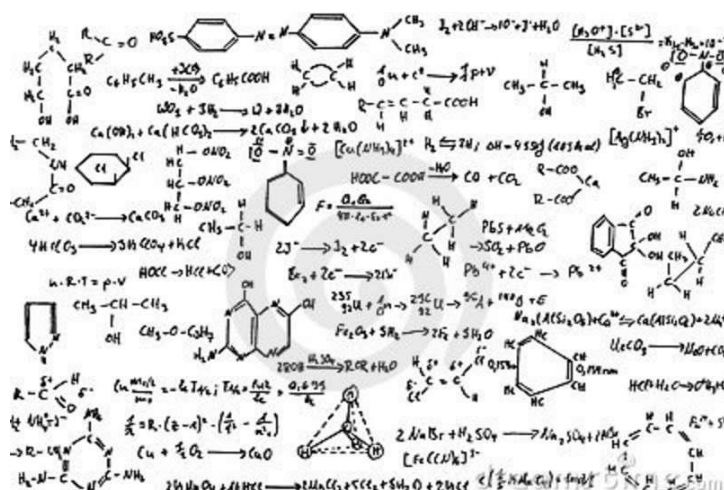
In convenzione con il Ministero dell'Istruzione, DGOSV

Giochi della Chimica

2021-22

Finale Nazionale

Classi di Concorso A e B



Coordinamento Nazionale

Agostino Casapullo, Giorgio Cevasco, Raffaele Riccio

Gruppo elaborazione quesiti

Agostino Casapullo, Gerardino D'Errico, Gaetano De Tommaso, Mauro Iuliano

Il Coordinamento Nazionale ringrazia le Associazioni di Federchimica PlasticsEurope Italia e Assobase per il sostegno offerto alla manifestazione.

Si ringrazia inoltre per l'assistenza all'organizzazione lo *staff amministrativo* della SCI.

Tavola Periodica

hydrogen 1 H 1.0079																	helium 2 He 4.0026	
lithium 3 Li 6.941	beryllium 4 Be 9.0122											boron 5 B 10.811	carbon 6 C 12.011	nitrogen 7 N 14.007	oxygen 8 O 15.999	fluorine 9 F 18.998	neon 10 Ne 20.180	
sodium 11 Na 22.990	magnesium 12 Mg 24.305											aluminum 13 Al 26.982	silicon 14 Si 28.086	phosphorus 15 P 30.974	sulfur 16 S 32.065	chlorine 17 Cl 35.453	argon 18 Ar 39.948	
potassium 19 K 39.098	calcium 20 Ca 40.078	scandium 21 Sc 44.956	titanium 22 Ti 47.867	vanadium 23 V 50.942	chromium 24 Cr 51.996	manganese 25 Mn 54.938	iron 26 Fe 55.845	cobalt 27 Co 58.933	nickel 28 Ni 58.693	copper 29 Cu 63.546	zinc 30 Zn 65.39	gallium 31 Ga 69.723	germanium 32 Ge 72.61	arsenic 33 As 74.922	selenium 34 Se 78.96	bromine 35 Br 79.904	krypton 36 Kr 83.80	
rubidium 37 Rb 85.468	strontium 38 Sr 87.62	yttrium 39 Y 88.906	zirconium 40 Zr 91.224	niobium 41 Nb 92.906	molybdenum 42 Mo 95.94	technetium 43 Tc [98]	ruthenium 44 Ru 101.07	rhodium 45 Rh 102.91	palladium 46 Pd 106.42	silver 47 Ag 107.87	cadmium 48 Cd 112.41	indium 49 In 114.82	tin 50 Sn 118.71	antimony 51 Sb 121.76	tellurium 52 Te 127.60	iodine 53 I 126.90	xenon 54 Xe 131.29	
caesium 55 Cs 132.91	barium 56 Ba 137.33	57-70 *	lutetium 71 Lu 174.97	hafnium 72 Hf 178.49	tantalum 73 Ta 180.95	tungsten 74 W 183.84	rhenium 75 Re 186.21	osmium 76 Os 190.23	iridium 77 Ir 192.22	platinum 78 Pt 195.08	gold 79 Au 196.97	mercury 80 Hg 200.59	thallium 81 Tl 204.38	lead 82 Pb 207.2	bismuth 83 Bi 208.98	polonium 84 Po [209]	astatine 85 At [210]	radon 86 Rn [222]
francium 87 Fr [223]	radium 88 Ra [226]	89-102 **	lawrencium 103 Lr [262]	rutherfordium 104 Rf [261]	dubnium 105 Db [262]	seaborgium 106 Sg [266]	bohrium 107 Bh [264]	hassium 108 Hs [269]	meitnerium 109 Mt [268]	unnilium 110 Uun [271]	ununium 111 Uuu [272]	unbibium 112 Uub [277]						

* Lanthanide series

lanthanum 57 La 138.91	cerium 58 Ce 140.12	praseodymium 59 Pr 140.91	neodymium 60 Nd 144.24	promethium 61 Pm [145]	samarium 62 Sm 150.36	europium 63 Eu 151.96	gadolinium 64 Gd 157.25	terbium 65 Tb 158.93	dysprosium 66 Dy 162.50	holmium 67 Ho 164.93	erbium 68 Er 167.26	thulium 69 Tm 168.93	ytterbium 70 Yb 173.04
actinium 89 Ac [227]	thorium 90 Th 232.04	protactinium 91 Pa 231.04	uranium 92 U 238.03	neptunium 93 Np [237]	plutonium 94 Pu [244]	americium 95 Am [243]	curium 96 Cm [247]	berkelium 97 Bk [247]	californium 98 Cf [251]	einsteinium 99 Es [252]	fermium 100 Fm [257]	mendeleevium 101 Md [258]	nobelium 102 No [259]

** Actinide series

MODALITA' DI SVOLGIMENTO DELLA PROVA

Il test è costituito da 60 quesiti, per alcuni dei quali può essere necessario l'uso delle tabelle allegate. Nella **Scheda risposte**, che avete ricevuto a parte, dovete indicare nome e cognome, firmare e **annerire** il quadrato corrispondente alla propria classe di concorso. La mancata marcatura del quadrato renderà impossibile la correzione, comportando l'attribuzione di un punteggio nullo.

Ogni domanda ha una sola risposta esatta, che va riportata nella Scheda Risposte utilizzando una biro di colore nero o blu. Le istruzioni per la compilazione sono sul retro della Scheda.

Il punteggio attribuito alle risposte è: *+ 3 per ogni risposta esatta; 0 per ogni risposta omessa o annullata; - 1 per ogni risposta sbagliata*

Il tempo a disposizione è 2 ore, con un tempo medio di 2 minuti per quesito.

In questo fascicolo i primi 40 quesiti sono comuni alle Classi A e B ma dal quesito 41 in poi sono separati per le due Classi di Concorso: prestare attenzione!

1. Si consideri nella tavola periodica il gruppo degli alogeni: F, Cl, Br e I. Lungo il gruppo qual è l'andamento dell'elettronegatività:

- A) rimane costante
- B) cresce progressivamente
- C) decresce progressivamente
- D) non è prevedibile

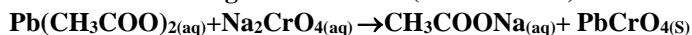
2. Indicare quale tra queste sostanze è un'anidride (o ossoacido):

- A) HF
- B) NaO₂
- C) K₂O
- D) Cl₂O

3. Un campione di cobalto metallico di massa 0,861 g è ossidato con ossigeno gassoso in eccesso, ottenendo un ossido di cobalto. Il solido che si ottiene ha una massa di 1,211 g. Stabilire la formula dell'ossido che si è formato.

- A) CoO₂
- B) CoO
- C) CoO₃
- D) Co₂O₃

4. Si consideri la seguente reazione (da bilanciare):



Se in un becher sono posti a reagire 11,8 g di acetato di piombo con 4,67 g di cromato di sodio, indicare quale tra le seguenti affermazioni è errata.

- A) l'acetato di piombo e il cromato di sodio non sono presenti in quantità stechiometrica
- B) si ottengono 4,72 g di acetato di sodio se la reazione è quantitativa
- C) l'acetato di piombo non è il reagente in difetto
- D) si ottengono 11,73 g di cromato di piombo se la reazione è quantitativa

5. Indicare la geometria molecolare di BCl₃:

- A) Trigonale planare
- B) Tetraedrica
- C) Quadrata-planare
- D) Lineare

6. Si dispone in un quantitativo pari a $6,55 \times 10^{23}$ molecole di CaO che reagiscono con 0,321 mol di HCl. Calcolare il numero di molecole di CaO che restano non reagite.

- A) $8,11 \times 10^{22}$ molecole
- B) $2,68 \times 10^{23}$ molecole
- C) $4,29 \times 10^{22}$ molecole
- D) $1,77 \times 10^{23}$ molecole

7. In accordo alla teoria VSEPR predire la geometria della specie BrF₃:

- A) Angolata
- B) Trigonale planare
- C) A forma di T
- D) Nessuna delle precedenti

8. Un campione di CuSO₄·5H₂O della massa di 70,5 g è sottoposto a riscaldamento. A seguito del trattamento termico si riscontra una perdita in peso pari a 14,4%. Il sale dopo trattamento termico ha formula CuSO₄·xH₂O. Stabilire quante molecole di acqua il sale ha perduto a

seguito del riscaldamento.

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

9. La cristallizzazione è un metodo per separare due o più solidi che sfrutta:

- A) il diverso peso molecolare dei solidi da separare
- B) la diversa solubilità dei solidi nel solvente adoperato
- C) la diversa densità dei solidi da separare
- D) i diversi punti di fusione dei solidi

10. La tensione di vapore dell'acqua pura, alla temperatura di 35 °C vale $5,61 \times 10^3$ Pa. Calcolare la tensione di vapore alla stessa temperatura per una soluzione acquosa ottenuta sciogliendo 22,7 g di saccarosio (C₁₂H₂₂O₁₁) in acqua. La massa della soluzione risulta essere 178,3 g.

- A) $5,37 \times 10^3$ Pa
- B) $5,40 \times 10^3$ Pa
- C) $5,59 \times 10^3$ Pa
- D) $5,56 \times 10^3$ Pa

11. Si consideri la struttura di Lewis di Cl₂O₇ la carica formale di entrambi gli atomi di cloro è:

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

12. Si consideri la configurazione elettronica dell'atomo di selenio (1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d¹⁰ 4p⁴). Indicare per l'elettrone più esterno quale serie di numeri quantici è errata:

- A) n = 4; l = 1; m = 0; m_s = +1/2
- B) n = 4; l = 4; m = 3; m_s = -1/2
- C) n = 4; l = -1; m = 1; m_s = -1/2
- D) n = 4; l = 1; m = 1; m_s = +1/2

13. Un atomo instabile emette una particella α. Quale affermazione è corretta.

- A) il numero atomico dell'atomo aumenta di due unità
- B) il numero di elettroni dell'atomo diminuisce di una unità
- C) il numero di neutroni dell'atomo rimane invariato
- D) il numero di massa dell'elemento diminuisce di quattro unità

14. In accordo alla teoria VSEPR indicare quale tra i seguenti composti presenta una geometria ottaedrica:

- A) BeF₂
- B) XeF₆
- C) CH₄
- D) CO₃²⁻

15. Si consideri lo ione solfuro (S²⁻). Indicare quale delle seguenti affermazioni è errata:

- A) Lo ione contiene 18 elettroni
- B) Lo ione è isoelettronico ad Ar
- C) Lo ione ha 16 protoni
- D) Lo ione ha 16 protoni e 16 elettroni

16. L'isotopo ²⁰²₈₀Hg presenta:

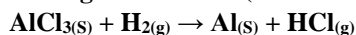
- A) 80 neutroni
- B) 122 neutroni

- C) 80 protoni e 80 neutroni
D) 80 protoni, 80 neutroni e 42 elettroni

17. Stabilire in quale dei seguenti composti ossigenati, l'ossigeno presenta un numero di ossidazione positivo:

- A) Cl_2O_3
B) KO_2
C) Na_2O_2
D) Nessuno dei precedenti

18. Trattando un campione di cloruro di alluminio con $\text{H}_2(\text{g})$ ha luogo la reazione (da bilanciare):



Se si fanno reagire 5000 g di AlCl_3 con 850 L di H_2 misurati a TPS, quanto alluminio si ottiene?

- A) 722,6 g
B) 1256,8 g
C) 680,1 g
D) 477,9 g

19. Si dispone di una soluzione acquosa di H_2SO_4 al 20% in peso che presenta una densità di 1,42 g/mL. Calcolare la concentrazione molare e molale della soluzione.

- A) 2,89 M e 2,27 m
B) 2,89 M e 2,54 m
C) 2,54 M e 2,54 m
D) 2,16 M e 2,22 m

20. Indicare quale tra le seguenti tecniche di separazione non prevede un passaggio di stato.

- A) Distillazione
B) Fusione
C) Cristallizzazione
D) Filtrazione

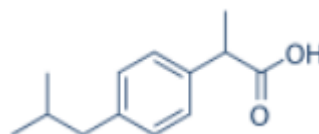
21. Un' aliquota di un campione di silvite (KCl), sciolta in acqua, viene trattata con un eccesso di una soluzione AgNO_3 0,1 M, fornendo 2,00 g di $\text{AgCl}(\text{s})$. Quanti grammi di Cl erano presenti nel campione disciolto?

- A) 0,496
B) 0,541
C) 0,339
D) 0,407

22. Calcolare i grammi di acqua da aggiungere ad una soluzione di CsCl al 33,0% (p/p) per ottenere 135,0 g di una soluzione di CsCl al 9,0% (p/p).

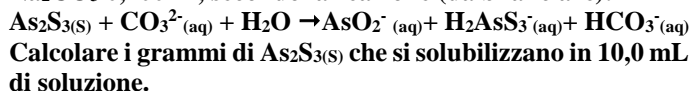
- A) 71,5
B) 84,7
C) 98,2
D) 87,7

23. L'ibuprofene (HA) presenta una costante di protolisi $K_a=1,23 \times 10^{-5}$. Calcolare il rapporto $[\text{A}^-]/[\text{HA}]$ nello stomaco (assumendo $\text{pH}=2,0$).



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

24. Il solfuro di arsenico si solubilizza in una soluzione di Na_2CO_3 0,100 M, secondo la reazione (da bilanciare):

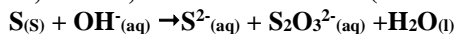


- A) 0,321
B) 0,188
C) 0,264
D) 0,123

25. Alla sommità di un monte, a 850 m di altezza, la temperatura è di 10°C e la pressione è $0,91 \times 10^5$ Pa. Ai piedi del monte si misura una temperatura di 30°C ed una pressione di $1,01 \times 10^5$ Pa. Calcolare il rapporto della densità dell'aria a 850 m e la base del monte

- A) 1,2
B) 0,96
C) 0,86
D) 1,4

26. Lo zolfo solido si scioglie in una soluzione di NaOH 1,00 M, a caldo, secondo la reazione (da bilanciare):



Quanti mL della soluzione di NaOH 1,00 M sono necessari per solubilizzare 2,50 g di zolfo?

- A) 117
B) 204
C) 189
D) 179

27. Determinare la concentrazione della soluzione ottenuta mescolando 50,0g di una soluzione al 3,00% (p/p) con 121g di una soluzione al 19,0% (p/p) entrambe di fruttosio.

- A) 14,3 %
B) 12,4 %
C) 15,0 %
D) 13,7 %

28. Determinare quanti grammi di alcol etilico sono contenuti in 30,0 mL di una grappa di 38° (cioè 38% volume/volume). La densità dell'alcol etilico è $0,789 \text{ Kg/dm}^3$

- A) 5,7g
B) 3,1g
C) 8,8g
D) 9,0g

29. Una lega viene preparata fondendo 10,6 Kg di $\text{Bi}(\text{s})$, 6,4 Kg di $\text{Pb}(\text{s})$ e 3,0 Kg di $\text{Sn}(\text{s})$. Quanti grammi di $\text{Bi}(\text{s})$ occorrono per preparare 70,0 g di lega?

- A) 37,1
B) 48,4
C) 28,7
D) 25,5

30. Calcolare la concentrazione di $O_{2(aq)}$ in mol/L nel sangue saturo di ossigeno al 70%, sapendo che la concentrazione molare di emoglobina è 0,00261 M (considerare che ogni molecola di emoglobina, satura di ossigeno, trasporta 4 molecole di O_2).

- A) 0,0073
- B) 0,0101
- C) 0,0062
- D) 0,0085

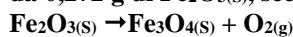
31. Calcolare la massa molare di un gas la cui densità misurata alla temperatura di 273,15 K e alla pressione di $1,01 \times 10^5$ Pa è 1,75 g/L.

- A) 39,3 $g\ mol^{-1}$
- B) 55,6 $g\ mol^{-1}$
- C) 44,2 $g\ mol^{-1}$
- D) 81,6 $g\ mol^{-1}$

32. Quanti grammi di $O_{2(g)}$ si ottengono decomponendo in modo quantitativo 90,0 g di glucosio ($C_6H_{12}O_6$)?

- A) 42,7 g
- B) 60,1 g
- C) 51,5 g
- D) 48,0 g

33. Calcolare quanti grammi di $Fe_3O_{4(s)}$ si possono ottenere da 0,272 g di $Fe_2O_{3(s)}$, secondo la reazione (da bilanciare):

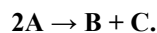


- A) 0,385
- B) 0,291
- C) 0,263
- D) 0,302

34. Un impianto di depurazione industriale produce in uscita delle acque con una concentrazione di fosforo pari a 10,0 mg/L di P. Calcolare la concentrazione in mg/L di ioni PO_4^{3-} nelle acque.

- A) 45.3
- B) 30,7
- C) 22.7
- D) 75.3

35. Un gas A è inizialmente contenuto in un recipiente rigido termostato. Il gas reagisce completamente secondo la reazione



B e C sono prodotti gassosi. Assumendo che tutti i gas abbiano un comportamento ideale, come sarà la pressione finale rispetto a quella iniziale?

- A) maggiore
- B) uguale
- C) minore
- D) nessuna delle precedenti

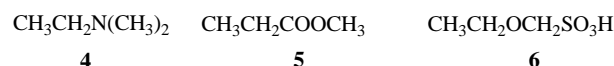
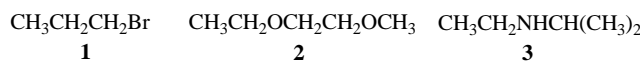
36. Un recipiente contiene 131,2 g di un gas alla pressione di 1×10^5 Pa. Il recipiente ha un volume pari a 87 litri ed è termostato a 78 °C. Qual è la massa molare della sostanza contenuta nel recipiente?

- A) 44 $g\ mol^{-1}$
- B) 10 $g\ mol^{-1}$
- C) 144 $g\ mol^{-1}$
- D) 36 $g\ mol^{-1}$

37. La geometria molecolare (posizione media relativa degli atomi) del cloruro di berillio è:

- A) angolare, con angolo di legame pari a circa 109°
- B) angolare, con angolo di legame pari a circa 120°
- C) lineare
- D) non si può dare una risposta a questa domanda, in mancanza di informazioni aggiuntive

38. Quali dei seguenti composti formano legami idrogeno tra le proprie molecole?

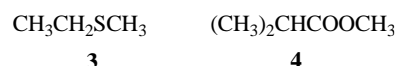
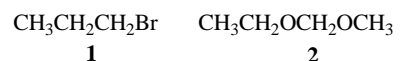


- A) 2 e 4
- B) 1 e 5
- C) 3 e 6
- D) 3 e 5

39. Quale delle seguenti affermazioni riguardo al fenomeno della risonanza non è corretta?

- A) Un ibrido di risonanza è più stabile di ognuna delle sue strutture limite di risonanza.
- B) L'energia di risonanza aumenta quanto più le strutture limite sono equivalenti tra loro.
- C) Più grande è la stabilità di una struttura limite di risonanza, minore sarà il suo contributo all'ibrido di risonanza.
- D) Le strutture limite di risonanza non contribuiscono necessariamente allo stesso modo all'ibrido di risonanza.

40. Individuare tra i seguenti il composto organico in cui sia presente un atomo di carbonio con numero di ossidazione pari a zero:



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

Qui continuano i quesiti della Classe A (41-60).

41. Determinare la composizione percentuale in peso di ogni elemento in $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$.

- A) 6,26% H, 14,27% Na, 69,52% O, 9,95% S
- B) 6,26% H, 14,27% Na, 70,33% O, 9,14% S
- C) 6,12% H, 15,97% Na, 69,52% O, 8,39% S
- D) 6,26% H, 15,30% Na, 68,49% O, 9,95% S

42. Delle seguenti coppie di ioni indicare quali specie sono isoelettroniche.

- A) Al^{3+} , S^{2-}
- B) F^- , K^+

- C) Na^+ , F^-
D) O^{2-} , K^+

43. **Disporre in ordine crescente di raggio atomico i seguenti elementi: Pb, Si, Ge, Sn.**

- A) Pb, Sn, Ge, Si
B) Si, Ge, Sn, Pb
C) Pb, Ge, Sn, Si
D) Sn, Pb, Si, Ge

44. **Quale ione presenta la configurazione elettronica [Xe] $4f^{14} 5d^{10}$?**

- A) Tl^{3+}
B) Pb^{2+}
C) Ag^+
D) Au^{3+}

45. **In quale tra i seguenti composti ternari compare un non metallo con numero di ossidazione +6?**

- A) NaHSO_3
B) HClO_4
C) H_2MnO_4
D) $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$

46. **Stabilire quale tra le seguenti specie, in accordo alla teoria VSEPR, presenta un triplo legame nella struttura:**

- A) C_2H_4
B) CO_3^{2-}
C) HCN
D) BrO_3^-

47. **Quanti grammi di ossido di alluminio, Al_2O_3 , bisogna pesare per avere $8,12 \times 10^{24}$ atomi di alluminio?**

- A) 687,3 g
B) 411,5 g
C) 546,9 g
D) 595,9 g

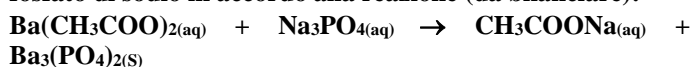
48. **I due isotopi del cloro $^{35}_{17}\text{Cl}$ e $^{37}_{17}\text{Cl}$, differiscono in quanto:**

- A) hanno un numero diverso di protoni
B) hanno un numero diverso di elettroni
C) il primo isotopo ha, in particolare, un protone in più del secondo isotopo
D) il secondo isotopo ha due neutroni in più del primo isotopo

49. **L'analisi di un campione di tetracloruro di titanio, TiCl_4 , ha stabilito che nel campione ci sono 11,59 g di cloro. Indicare la massa di titanio contenuta nel campione.**

- A) 3,91 g
B) 2,77 g
C) 11,55 g
D) 3,12 g

50. **La formazione di fosfato di bario, $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$, composto poco solubile, avviene per reazione dell'acetato di bario con fosfato di sodio in accordo alla reazione (da bilanciare):**



Calcolare quanto acetato di bario è necessario che reagisca con un eccesso di fosfato di sodio per ottenere 20,6 g di fosfato di bario.

- A) 26,21 g
B) 27,25 g
C) 23,44 g

- D) 25,88 g

51. **Stabilire l'affermazione esatta circa la molecola di ammoniaca:**

- A) L'atomo di azoto presenta ibridizzazione sp^2 con cui forma i legami con l'idrogeno
B) La geometria della molecola è quadrata-planare
C) Gli elettroni di non legame, presenti sull'azoto, si trovano in un orbitale di tipo p
D) L'atomo di azoto è ibridato sp^3 e l'ammoniaca ha una geometria tetraedrica distorta a causa della coppia di elettroni di non legame

52. **L'analisi di un campione incognito indica il 48,41% in massa di fosforo. Di quale dei composti riportati, si tratta?**

- A) P_2O_3
B) H_3PO_4
C) PH_3
D) HPO_2

53. **Si mescolano 25,33 mL di una soluzione NaOH 0,052 M con 30,75 mL di una soluzione CH_3COOH 0,084 M. Calcolare il pH della soluzione risultante.**

- A) 7,03
B) 4,75
C) 4,77
D) 5,33

54. **L'azoto forma composti sia binari che ternari. Stabilire i numeri di ossidazione dell'azoto nei seguenti composti: NaN_3 , HNO_3 , NH_3 , N_2O_4 .**

- A) $-1/3$, +5, -3, +2
B) $-1/3$, +5, +3, +4
C) $+1/3$, +3, +3, +5
D) $-1/3$, +5, -3, +4

55. **Si considerino ossigeno (O) e zolfo (S) due elementi che appartengono allo stesso gruppo nella tavola periodica. Stabilire quale delle affermazioni è errata:**

- A) L'ossigeno e lo zolfo presentano lo stesso numero di elettroni nella configurazione esterna
B) L'ossigeno presenta una elettronegatività maggiore dello zolfo
C) Lo zolfo può espandere l'ottetto, a differenza dell'ossigeno, nella formazione dei legami
D) Lo zolfo presenta una elettronegatività maggiore dell'ossigeno

56. **Si vuole preparare una soluzione di KOH al 50% (p/p), partendo da 400 g di KOH al 45% (p/p) e da una soluzione al 90% (p/p). Quanti grammi di soluzione al 90% occorre aggiungere alla prima soluzione per ottenere la concentrazione desiderata?**

- A) 65,2 g
B) 43,7 g
C) 71,4 g
D) 50,0 g

57. **Un minerale di PbS contiene 51,8 % di Pb . Calcolare la % di PbS nel minerale.**

- A) 61,5

- B) 59,8
C) 73,9
D) 66,8

58. Calcolare il pH di una soluzione acquosa di $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ di concentrazione 0,05 M.

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

59. Quanto calore occorre fornire a due moli d'acqua per riscaldarle da 15°C a 60°C ? La capacità termica specifica dell'acqua è $4,184 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$; si trascuri il contributo delle dispersioni e della capacità termica del contenitore.

- A) 3,4 kJ
B) 3,4 J
C) 680 J
D) 6,8 kJ

60. Un recipiente chiuso termostato a 50°C contiene 5 mol di un gas che si comporta idealmente. Qual è il volume del recipiente se al suo interno la pressione è $0,5 \text{ MPa}$?

- A) $26,8 \text{ m}^3$
B) $26,8 \text{ dm}^3$
C) $2,68 \text{ m}^3$
D) $2,68 \text{ dm}^3$

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

41. In accordo alla teoria VSEPR la geometria della molecola CF_4 è:

- A) Tetraedrica distorta
B) Quadrata-planare
C) Tetraedrica
D) Nessuna delle precedenti

42. Quali orbitali ibridi sono utilizzati dall'atomo di azoto in NH_3 ?

- A) s^2p^2
B) sp^3
C) sp^2d
D) p^3d

43. Una miscela di cloruro di alluminio e cloruro di cromo (III) di massa 3,556 g è completamente dissolta in acqua e lo ione cloruro è precipitato quantitativamente con una soluzione di nitrato di argento. La massa di AgCl ottenuta è 10,144 g. Calcolare la composizione della miscela.

- A) 1,112 g AlCl_3 ; 2,444 g CrCl_3
B) 2,678 g AlCl_3 ; 0,878 g CrCl_3
C) 1,339 g AlCl_3 ; 2,217 g CrCl_3
D) 0,964 g AlCl_3 ; 2,592 g CrCl_3

44. Indicare la risposta che riporta i coefficienti stechiometrici per il bilanciamento della reazione:

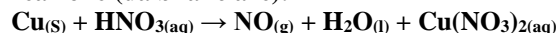


- A) 1, 5, 6, 1, 5, 1
B) 2, 5, 6, 2, 10, 1
C) 2, 5, 3, 2, 10, 8
D) 2, 5, 6, 2, 10, 8

45. Un composto ternario ossigenato è costituito dal 43,88% in massa di zolfo e dal 1,38% in massa da idrogeno. Il restante è ossigeno. Stabilire la formula minima del composto.

- A) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_5$
B) H_2SO_4
C) H_2SO_3
D) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$

46. Facendo reagire rame metallico con acido nitrico si producono nitrato di rame e ossido di azoto in accordo alla reazione (da bilanciare):



Stabilire quanti grammi di nitrato di rame si ottengono se nella reazione si ottengono 33,6 L di $\text{NO} (\text{g})$ misurati a TPS.

- A) 420,3 g
B) 460,9 g
C) 336,8 g
D) 389,7 g

47. Un'argilla contiene 45,0% di SiO_2 ed il 10,0% di H_2O . Calcolare la % di SiO_2 nell'argilla secca.

- A) 62%
B) 47%
C) 50%
D) 33%

48. Calcolare la concentrazione molare di ioni Ba^{2+} in una soluzione satura di $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 (\text{s})$ (costante di solubilità pari a $6,0 \times 10^{-39}$) trascurando tutti gli altri equilibri presenti in soluzione.

- A) $5,2 \times 10^{-8} \text{ M}$
B) $1,3 \times 10^{-8} \text{ M}$
C) $0,89 \times 10^{-8} \text{ M}$
D) $2,7 \times 10^{-8} \text{ M}$

49. Calcolare la concentrazione molare di una soluzione di H_2SO_4 , sapendo che 20,0 mL di tale soluzione formano 0,47 g di $\text{BaSO}_4 (\text{s})$, quando si aggiungono 100 mL di BaCl_2 0,2 M.

- A) 0,187
B) 0,202
C) 0,101
D) 0,315

50. Calcolare il prodotto di solubilità di $\text{Bi}_2\text{S}_3 (\text{s})$, sapendo che a 25°C la sua solubilità è uguale a 10^{-15} M (si consideri solo l'equilibrio di solubilità, trascurando tutti gli equilibri acido-base).

- A) $8,4 \times 10^{-70}$
B) $1,1 \times 10^{-73}$
C) $5,2 \times 10^{-72}$
D) $9,6 \times 10^{-72}$

51. Calcolare quanti grammi di $\text{NaNO}_2 (\text{s})$ reagiscono con 30,0 mL di KMnO_4 0,02 M (formando NO_3^- e $\text{Mn}^{2+} (\text{aq})$), in una soluzione di H_2SO_4 1 M.

- A) 0,211

- B) 0,175
 C) 0,103
 D) 0,144

52. Dall'analisi di 1.52 g di una lega Cu-Sn-Pb, si ottengono 1.59 g di $\text{Cu}_2\text{S}_{(s)}$ e 0.28 g di $\text{SnO}_{2(s)}$. Calcolare la percentuale di Cu e di Sn nella lega.

- A) 74,1% Cu, 20,9% Sn
 B) 69,3% Cu, 23,1% Sn
 C) 83,8% Cu, 14,4% Sn
 D) 81,4% Cu, 17,5% Sn

53. Quanto vale la capacità termica dell'acqua liquida in equilibrio con il suo vapore alla temperatura di ebollizione?

- A) non si può determinare
 B) zero
 C) infinito
 D) $4,184 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$

54. Un sistema chiuso, in cui non avvengono reazioni chimiche, subisce una serie di processi reversibili che lo riportano allo stato iniziale. Il sistema può scambiare calore esclusivamente con due corpi a temperatura differente. Se il sistema cede calore (-400 kJ) con il corpo freddo e svolge lavoro sull'ambiente esterno (-100 kJ, usando la convenzione termodinamica), quanto calore deve assorbire dal corpo caldo?

- A) 300 kJ
 B) -300 kJ
 C) 500 kJ
 D) -500 kJ

55. La compressione isoterma di un gas ideale tra due stati A e B può avvenire secondo un processo reversibile o secondo un processo irreversibile. In quale dei due processi il lavoro richiesto è maggiore? In quale dei due processi la variazione dell'energia interna è maggiore?

- A) Il lavoro è minore nel processo irreversibile; la variazione dell'energia interna è uguale.
 B) Il lavoro è minore nel processo irreversibile; la variazione dell'energia interna è minore nel processo reversibile.
 C) Il lavoro è minore nel processo reversibile; la variazione dell'energia interna è uguale.
 D) Il lavoro è minore nel processo reversibile; la variazione dell'energia interna è minore nel processo reversibile.

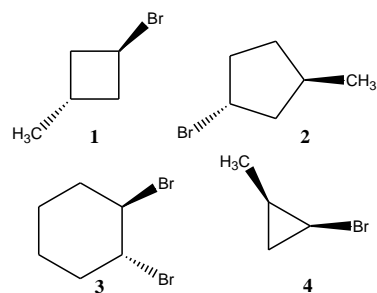
56. Il tempo di dimezzamento di una sostanza che si decompone seguendo una cinetica del primo ordine è 52 s. Quanto tempo è necessario per ridurre la concentrazione di questa sostanza a due quinti del suo valore iniziale?

- A) Circa 97 s
 B) Circa 69 s
 C) Circa 56 s
 D) Circa 86 s

57. Per spostare l'equilibrio di una reazione esotermica verso i reagenti, cosa è necessario fare?

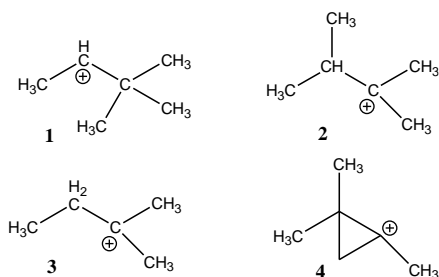
- A) Aumentare la temperatura
 B) Diminuire la temperatura
 C) Aggiungere un catalizzatore
 D) Nessuna delle precedenti

58. Individuare quale dei seguenti composti è achirale:



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

59. Gli alcoli trattati a caldo in presenza di acido solforico concentrato subiscono generalmente una reazione di disidratazione secondo il meccanismo E1, che prevede la formazione di un intermedio carbocationico. Tenendo conto della possibilità di eventuali trasposizioni, indicare il carbocatione più stabile generato dal 3,3-dimetil-2-butanol in una reazione di eliminazione E1, tra quelli riportati sotto:



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

60. Un composto aromatico con formula $\text{C}_6\text{H}_4\text{Br}_2$ viene trattato con acido nitrico e acido solforico, generando tre differenti isomeri, in quantità diverse, con formula molecolare $\text{C}_6\text{H}_3\text{Br}_2\text{NO}_2$. Qual è la struttura del composto di partenza?

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