

Giochi della Chimica 2025

Fase regionale – Classe B

- 1.** Sapendo che MgCl_2 è un sale solubile in acqua, stabilire la concentrazione molare degli ioni presenti in 0,1 L di una soluzione che contiene 0,3 mol di MgCl_2 .
- A) 3 mol L^{-1} di Mg^{2+} e 3 mol L^{-1} di Cl^-
 B) 0,3 mol L^{-1} di Mg^{2+} e 0,6 mol L^{-1} di Cl^-
 C) 3 mol L^{-1} di Mg^{2+} e 6 mol L^{-1} di Cl^+
 D) 3 mol L^{-1} di Mg^{2+} e 6 mol L^{-1} di Cl^-
- 2.** Indicare il volume di H_2O che bisogna aggiungere a 700 mL di una soluzione acquosa di NaOH 1,1 mol L^{-1} per ottenere una soluzione 0,35 mol L^{-1} (considerare i volumi additivi).
- A) 2,2 L
 B) 1,0 L
 C) 1,5 L
 D) 1,2 L
- 3.** Mescolando volumi uguali di due soluzioni di uguale concentrazione molare, una di un acido debole monoprotico e una di una base forte monoprotica, prevedere il valore del pH della soluzione risultante.
- A) uguale a 7
 B) minore di 7
 C) maggiore di 7
 D) può essere maggiore o minore di 7 a seconda della specifica natura chimica dell'acido e della base
- 4.** Indicare la quaterna di numeri quantici che NON descrive correttamente lo stato di un elettrone in un atomo.
- A) $n = 3; l = 2; m_l = +1; m_s = +1/2$
 B) $n = 3; l = 4; m_l = -2; m_s = -1/2$
 C) $n = 4; l = 3; m_l = -2; m_s = +1/2$
 D) $n = 2; l = 1; m_l = +1; m_s = -1/2$
- 5.** In una soluzione inizialmente 0,080 mol L^{-1} di un sale M_2Y_3 si stabilisce l'equilibrio:
- $$\text{M}_2\text{Y}_3(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{M}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{Y}^{2-}(\text{aq})$$
- Sapendo che all'equilibrio $[\text{Y}^{2-}] = 0,030 \text{ mol L}^{-1}$, calcolare il grado di ionizzazione del sale.
- A) 12,5%
 B) 37,5%
 C) 7,6%
 D) 14,3%
- 6.** Calcolare la concentrazione molare di ioni Cl^- in una soluzione acquosa ottenuta mescolando 250 mL di una soluzione di NaCl 0,010 mol L^{-1} e 150 mL di una soluzione di BaCl_2 0,020 mol L^{-1} , considerando i volumi additivi.
- A) 0,052 mol L^{-1}
 B) 0,014 mol L^{-1}
 C) 0,021 mol L^{-1}
 D) 0,067 mol L^{-1}
- 7.** Indicare il composto che ha solo legami ionici.
- A) CaO
 B) HNO_3
 C) SiF_4
 D) CaSO_4
- 8.** Una miscela gassosa contiene He (8,0 mol), CO (1,5 mol) e CO_2 (0,50 mol). Sapendo che la sua pressione totale P è 10 Pa, indicare la formula che fornisce il valore della pressione parziale del diossido di carbonio.
- A) $P/3$
 B) $0,50 P/(8 + 1,5 + 0,50)$
 C) $0,50 P$
 D) $0,50 P/(8 + 1,5)$
- 9.** Indicare i coefficienti che bilanciano la seguente reazione:
- $$\text{Al} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}^{3+} + \text{H}_2 + \text{OH}^-$$
- A) 2, 6, 4, 3, 6
 B) 2, 6, 2, 3, 6
 C) 2, 6, 4, 3, 3
 D) 2, 6, 4, 6, 6
- 10.** Un nastrino di magnesio di 48,6 g, è sciolto in un eccesso di acido solforico. Il gas che si forma è fatto reagire quantitativamente con un eccesso di ossigeno. Indicare la sostanza che si forma da quest'ultima reazione e la sua quantità in grammi (PA: $\text{Mg} = 24,3 \text{ u}$, $\text{S} = 32,0 \text{ u}$, $\text{O} = 16,0 \text{ u}$, $\text{H} = 1,0 \text{ u}$).
- A) SO_3 ; 80,1 g
 B) H_2O ; 36,0 g
 C) SO_3 ; 160,2 g
 D) H_2O ; 18,0 g
- 11.** In uno ione poliatomico, la somma algebrica dei numeri di ossidazione di tutti gli atomi è uguale:
- A) alla carica dello ione
 B) a zero
 C) al numero di atomi presenti nello ione
 D) nessuna delle risposte è corretta
- 12.** Indicare la geometria molecolare di IF_5 secondo la teoria VSEPR.
- A) piramidale a base quadrata
 B) piramidale a base trigonale
 C) ottaedrica
 D) bipyramide trigonale

- 13.** Un composto binario contiene fosforo e ossigeno. Qual è la formula minima del composto sapendo che contiene il 43,64% in massa di fosforo. (MA: P = 30,97 g/mol, O = 16,00 g/mol)?
- A) P_2O_5
 B) PO_2
 C) P_2O_3
 D) P_2O
- 14.** Cinque campioni di un ossido di azoto sono stati ottenuti con cinque differenti metodi. La percentuale in peso di azoto risulta essere la stessa in ognuno dei cinque campioni. Ciò costituisce una prova della legge:
- A) della conservazione della massa
 B) delle proporzioni multiple
 C) delle proporzioni definite
 D) di Avogadro
- 15.** I gas nobili:
- A) hanno una particolare stabilità e sono detti inerti
 B) hanno una particolare stabilità dovuta alla struttura elettronica ma non devono essere detti inerti
 C) sono molto poco reattivi tranne che nelle reazioni con gli acidi
 D) sono molto poco reattivi solo con i metalli nobili
- 16.** Nell'elettrolisi dell'acqua, i volumi di idrogeno e ossigeno che si liberano agli elettrodi sono in un rapporto di:
- A) 3:1
 B) 2:1
 C) 1:1
 D) 1:2
- 17.** L'acqua deionizzata ad una certa temperatura ha $pH = 6,8$. Calcolare il prodotto ionico dell'acqua a quella temperatura.
- A) $9,1 \times 10^{-14} \text{ (mol/L)}^2$
 B) $1,3 \times 10^{-13} \text{ (mol/L)}^2$
 C) $2,5 \times 10^{-14} \text{ (mol/L)}^2$
 D) $7,4 \times 10^{-13} \text{ (mol/L)}^2$
- 18.** Qual è la concentrazione molare di una soluzione ottenuta mescolando 10,5 mL di HCl 11,0 mol/L con 89,5 mL di acqua distillata? (Considerare i volumi additivi).
- A) 0,1155 mol/L
 B) 1,155 mol/L
 C) 1,005 mol/L
 D) 0,0101 mol/L
- 19.** L'idrossido di potassio solido commerciale contiene il 25% *m/m* di acqua. Quanti grammi di idrossido di potassio solido commerciale sono necessari per preparare 5 L di una soluzione acquosa di KOH 0,1 mol/L? (MM KOH = 56,1 g/mol)
- A) 37,4 g
 B) 3,74 kg
 C) 2,41 g
 D) 423 mg
- 20.** Quale di queste sostanze è un acido debole?
- A) CH_3COOH
 B) NaOH
 C) $NaHCO_3$
 D) HNO_3
- 21.** 15,5 mL di una soluzione acquosa di NaOH sono neutralizzati da 29,5 mL di una soluzione acquosa di HCl 0,1032 mol/L. Calcolare la concentrazione molare della soluzione di NaOH.
- A) 0,2520 mol/L
 B) 0,0885 mol/L
 C) 0,1964 mol/L
 D) 0,0203 mol/L
- 22.** Due composti hanno formula Cu_5FeS_4 e Cu_2S .
- A) le due sostanze contengono la stessa percentuale in peso di rame
 B) la percentuale in peso di rame è maggiore in Cu_2S
 C) la percentuale in peso di rame è maggiore in Cu_5FeS_4
 D) la percentuale in peso di rame in Cu_5FeS_4 è 2,5 volte quella di Cu_2S
- 23.** Il contenuto di diossido di carbonio di un'acqua minerale si determina mediante la seguente reazione:
- $$CO_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaCO_3 + H_2O$$
- Sapendo che da 850 mL di acqua si ottengono 44,7 g di carbonato di bario (MM = 197,3 g/mol) calcolare la concentrazione di diossido di carbonio (MM = 44,0 g/mol) in g/L nell'acqua minerale analizzata.
- A) 22,3 g/L
 B) 11,7 g/L
 C) 31,8 g/L
 D) 23,6 g/L
- 24.** A e B sono due soluzioni acquose di NaCl, rispettivamente $0,2 \text{ mol L}^{-1}$ e $0,05 \text{ mol L}^{-1}$. Se le due soluzioni, alla stessa temperatura, sono separate da una membrana semipermeabile al solvente, avviene che:
- A) NaCl migra dalla soluzione A alla B
 B) NaCl migra dalla soluzione B alla A
 C) NaCl non migra
 D) il solvente migra dalla soluzione A alla B
- 25.** Indicare la massa di PCl_3 (MM = 137,4 g/mol) che si ottiene dalla reazione, quantitativa, di 124 g di P_4 (MM = 124 g/mol) con 325 g di Cl_2 (MM = 71 g/mol).
- A) 419 g
 B) 210 g
 C) 549 g
 D) 105 g

26. Indicare la molecola apolare.

- A) BF_3
- B) H_2O_2
- C) PCl_3
- D) NH_3

27. Indicare quante moli di HNO_3 (MM = 63 g/mol) restano alla fine della seguente reazione (non bilanciata) e quante moli di $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ (MM = 249,6 g/mol) si ottengono se 4 mol di Cu (MM = 63,54 g/mol) vengono mescolate con 16 mol di HNO_3 .

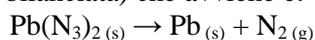


- A) 2,37 mol di HNO_3 e 3 mol di $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- B) 10,67 mol di HNO_3 e 4 mol di $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- C) 12,00 mol di HNO_3 e 2 mol di $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- D) 5,33 mol di HNO_3 e 4 mol di $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

28. Il bario contenuto in un minerale grezzo viene precipitato come BaSO_4 . Sapendo che da 85,0 kg di minerale si ottengono 1,80 kg di BaSO_4 (MM = 233,4 g/mol) indicare la percentuale in massa m/m di bario (MM = 137,3 g/mol) contenuta nel minerale.

- A) 12,5% m/m
- B) 1,25% m/m
- C) 18,0% m/m
- D) 1,80% m/m

29. Il composto $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$ (MM = 291,3 g/mol) veniva utilizzato per sviluppare il gas che riempie gli airbag delle automobili in seguito a un urto violento. La reazione (non bilanciata) che avviene è:



Se il cuscino dell'airbag ha un volume di 35,0 L, stabilire quanti grammi di composto occorrono per ottenere una pressione di $2,026 \cdot 10^5$ Pa a 20 °C.

(1 atm = 101325 Pa, $R = 0,0821$ L atm K^{-1} mol $^{-1}$).

- A) 198 g
- B) 848 g
- C) 283 g
- D) 424 g

30. Quanti valori può assumere il numero quantico m_l per un elettrone in un orbitale f ?

- A) 5
- B) 6
- C) 7
- D) 9

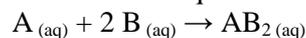
31. Indicare l'espressione del prodotto di solubilità del sale PbI_2 in acqua.

- A) $[\text{Pb}^{2+}][\text{I}^-]^2$
- B) $[\text{Pb}^{2+}][\text{I}_2]$
- C) $[\text{Pb}^{2+}] + [\text{I}_2]^2$
- D) $[\text{Pb}^{2+}] + [\text{I}^-]$

32. Indicare tra i valori di pH sotto riportati quello più plausibile per una soluzione acquosa contenente NH_4Cl .

- A) 11,4
- B) 9,2
- C) 7,0
- D) 5,3

33. Calcolare la costante di equilibrio della reazione:



sapendo che in 2 L di soluzione sono presenti all'equilibrio 0,2 moli di A, 0,4 moli di B e 0,08 moli di AB_2 .

- A) $1,00 (\text{mol/L})^{-2}$
- B) $10,0 (\text{mol/L})^{-2}$
- C) $2,00 (\text{mol/L})^{-2}$
- D) $20,0 (\text{mol/L})^{-2}$

34. Un campione costituito da 1 mole di CaCO_3 solido a pressione atmosferica è scaldato a 800 °C, temperatura alla quale si decompone. Il riscaldamento è effettuato in un contenitore munito di pistone inizialmente appoggiato sul solido. Calcolare il lavoro eseguito dal sistema durante la decomposizione completa a $P = 1$ atm. Considerare un comportamento ideale degli eventuali gas coinvolti.

- A) -8921 J
- B) +8921 J
- C) -7500 J
- D) +892,1 J

35. Quali fattori influenzano la velocità di una reazione chimica?

- A) presenza di catalizzatori, valore di K_{eq}
- B) valore di ΔG , concentrazione
- C) pressione, valore di K_{eq}
- D) concentrazione, temperatura

36. Un ossidante è una specie chimica che:

- A) cede elettroni a una specie riducente
- B) si ossida a contatto con l'aria
- C) non cede mai elettroni a un altro ossidante
- D) acquista elettroni da una specie riducente

37. L'etichetta di una bottiglia di aceto di vino riporta una concentrazione di acido acetico (CH_3COOH) del 6,00% m/m (densità dell'aceto: 1,020 g/mL). Calcolare la concentrazione molare dell'acido acetico nell'aceto (MM $\text{CH}_3\text{COOH} = 60,052$ g/mol).

- A) 0,85 mol/L
- B) 1,02 mol/L
- C) 1,21 mol/L
- D) 0,77 mol/L

38. Si preparano 150,0 mL di una soluzione sciogliendo 1,7709 g di $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ (MM = 118,06 g/mol) in 50 mL di HCl 0,3 mol/L e diluendo con acqua fino al volume indicato. Calcolare il pH della soluzione ($K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \cdot 10^{-5}$).

- A) 1,1
B) 2,9
C) 5,5
D) 4,7

39. Un reattivo riporta in etichetta il seguente pittogramma di pericolo



Indicare il suo significato:

- A) infiammabile
B) estremamente tossico
C) corrosivo
D) pericoloso per l'ambiente acquatico

40. L'addizione di HBr agli alcheni è una reazione regioselettiva. L'addizione di HBr all'1-metilcicloesene porta alla formazione esclusiva di:

- A) 1-bromo-1-metilcicloesano
B) 1-bromo-2-metilcicloesano
C) 1,2-dibromo-1-metilcicloesano
D) 2-bromo-1-metilcicloesano

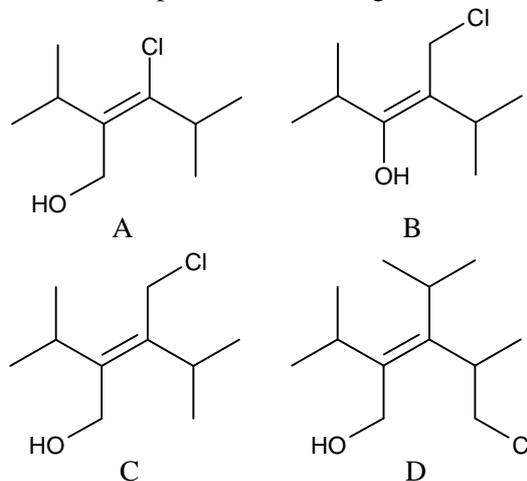
41. Indicare quale dei seguenti composti organici contiene l'atomo di carbonio con lo stato di ossidazione più alto:

- A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCl}_2$
B) CH_3COCH_3
C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

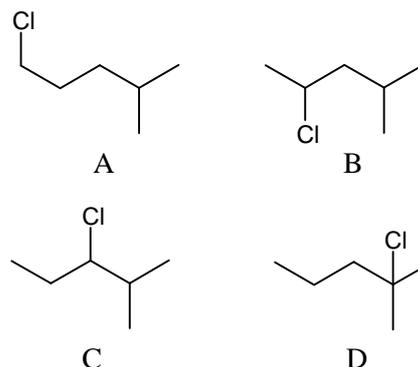
42. Indicare l'alchene MENO reattivo verso le addizioni elettrofile.

- A) (*E*)-2-butene
B) 1,1,2,2-tetrafluoroetene
C) 2-metil-propene
D) etene

43. Indica il composto che ha configurazione Z.



44. Quale composto porta principalmente alla formazione del 4-metil-2-pentene in seguito a una reazione di eliminazione?



45. Una reazione che trasforma gli acidi in aldeidi (es. CH_3COOH in CH_3CHO) è una:

- A) ossidazione
B) condensazione
C) riduzione
D) aromatizzazione

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da Mauro Tonellato

Sono state fatte minime correzioni al testo originale della prova.

Si è introdotta una casualità nelle risposte.