

Giochi della Chimica 2021

Problemi risolti – Fase nazionale – Classe A

1. La lunghezza d'onda di una radiazione elettromagnetica è di 255 nm. La sua frequenza nel vuoto è di:
 A) 76,5 Hz B) $3,27 \cdot 10^{11} \text{ h}^{-1}$ C) $4,23 \cdot 10^{18} \text{ h}^{-1}$ D) $1,176 \cdot 10^{15} \text{ s}$

1. Soluzione

L'unità di misura corretta è Hz (cioè s^{-1}) ed è presente solo in A, ma il valore è troppo basso (A errata). Sapendo che: $v = c/\lambda$ si ottiene: $v = 3 \cdot 10^8 / 255 \cdot 10^{-9} = 1,176 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$ (sembra D, ma in D c'è s, non s^{-1}). E se, nelle risposte C e D, la lettera *h* indicasse ore invece della costante di Plank? Solo per curiosità moltiplico per 3600 e trovo $4,234 \cdot 10^{18} \text{ ore}^{-1}$ un'unità di misura che non appartiene al S.I., nessuno mai si sognerebbe di dare la frequenza della luce in ore^{-1} (mai dire mai). (Risposta C)

2. Una reazione chimica non catalizzata che a 300 K ha una costante cinetica $k = 1,25 \cdot 10^{-2} \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$ presenta un ordine di reazione:

A) 0 B) 1 C) 2 D) 3

2. Soluzione

Qui bisogna ricordare le leggi cinetiche delle reazioni di ordine 0, I, II.

Ordine zero: $v = k$ le dimensioni sono: $\text{M/s} = k$ da cui $[k] = [\text{M s}^{-1}]$

Ordine I: $v = k A$ le dimensioni sono: $\text{M/s} = k \text{ M}$ da cui $[k] = [\text{s}^{-1}]$

Ordine II: $v = k A^2$ le dimensioni sono: $\text{M/s} = k \text{ M}^2$ da cui $[k] = [\text{M}^{-1} \text{ s}^{-1}]$

Quindi se $k = 1,25 \cdot 10^{-2} \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$ le dimensioni di *k* indicano una cinetica del 2° ordine. (Risposta C)

3. Indicare quale dei seguenti composti non viene ossidato dall'ozono:

A) CuCl B) FeSO₄ C) K₂MnO₄ D) KMnO₄

3. Soluzione

Il solo composto che si trova già al massimo stato di ossidazione è KMnO₄. (Risposta D)

4. O₂ e N₂ hanno scarsa solubilità in acqua perché:

A) sono molecole non polari
 B) sono molecole polari
 C) sono grandi e gassosi
 D) l'acqua è apolare

4. Soluzione

O₂ e N₂ sono molecole apolari per la loro simmetria e quindi si sciolgono poco in H₂O polare. (Risposta A)

5. Il calore è liberato in:

A) tutte le reazioni chimiche
 B) tutte le reazioni endotermiche
 C) tutte le reazioni esotermiche
 D) tutte le reazioni di sostituzione

5. Soluzione

Tutte le reazioni esotermiche liberano calore. (Risposta C)

6. In natura esistono due isotopi del bromo, ⁷⁹Br e ⁸¹Br, entrambi con abbondanza relativa di circa il 50%. Indicare la massa molare più probabile per una molecola di Br₂.

A) 160 g mol⁻¹ B) non si può ricavare se non si conosce la densità
 C) 158 g mol⁻¹ D) 162 g mol⁻¹

6. Soluzione

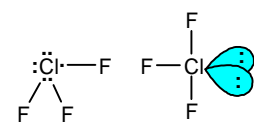
Le molecole di Br₂ possono avere le seguenti combinazioni di massa: (79-79) (79-81) (81-79) (81-81).

Il 25% delle molecole di Br₂ ha una massa molare di 158 g/mol, il 50% (25% + 25%) ha una massa molare di 160 g/mol, il restante 25% ha una massa molare di 162 g/mol. (Risposta A)

7. Secondo la teoria VSEPR la geometria di ClF_3 è:

- A) ad altalena B) a forma di T C) trigonale planare D) trigonale bipyramidale

7. Soluzione



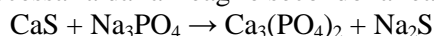
L'atomo di cloro, al centro della molecola, ha 7 elettroni di valenza. Tre li usa per legare i tre atomi di fluoro, i restanti quattro elettroni costituiscono due coppie di non legame.

Le coppie da sistemare attorno al cloro sono 5 (3 di legame e 2 di non legame) e si dispongono a bipyramide a base trigonale. Le due coppie di non legame (ingombranti) occupano due posizioni nella base (angoli di 120°). Le restanti posizioni vengono occupate dai tre atomi di fluoro.

La molecola ha una geometria a T.

(Risposta B)

8. Calcolare la quantità di Na_3PO_4 necessaria da far reagire secondo la reazione (da bilanciare)



per ottenere 200,0 grammi di Na_2S , considerando una resa di reazione pari al 75%.

- A) 418,7 g B) 279,2 g C) 373,5 g D) 841,0 g

8. Soluzione

Se con una resa del 75% si ottengono 200 g, la resa teorica (100%) sarebbe stata: $200/0,75 = 266,7$ g.

La reazione bilanciata è: $3 \text{CaS} + 2 \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3 \text{Na}_2\text{S}$

coefficienti	2	3
moli (mol)	2,28	3,42
MM (g/mol)	164	78
massa (g)	373,9	266,7

La massa molare di Na_2S è: $23 \cdot 2 + 32 = 78$ g/mol. Le moli da ottenere di Na_2S sono: $266,7/78 = 3,42$ mol

Le moli di Na_3PO_4 sono: $3,42 \cdot (2/3) = 2,28$ mol. La sua massa molare è: $3 \cdot 23 + 31 + 64 = 164$ g/mol

La massa di Na_3PO_4 è: $164 \cdot 2,28 = 373,9$ g.

(Risposta C)

9. Il berillio possiede:

- A) due elettroni di valenza
B) quattro elettroni di valenza
C) un solo elettrone di valenza
D) tre elettroni di valenza

9. Soluzione

Il berillio è il secondo elemento del secondo periodo, quindi ha 2 elettroni di valenza ($1s^2 2s^2$). (Risposta A)

10. Gli orbitali p:

- A) sono sferici
B) possono contenere al massimo 3 elettroni
C) formano angoli di 45° tra loro
D) sono orientati lungo le tre direzioni dello spazio x, y, z

10. Soluzione

Gli orbitali p hanno $l = 1$; $m_l = -1, 0, +1$, quindi sono 3 (possono contenere al massimo 6 elettroni), hanno due lobi (non sono sferici) e sono diretti lungo gli assi x, y, z. (Risposta D)

11. Un recipiente chiuso con pareti diatermiche e rigide contiene un gas il cui comportamento può essere considerato ideale. Il gas, inizialmente in equilibrio termodinamico, viene riscaldato, fino a raggiungere un nuovo stato di equilibrio. La pressione del gas...

- A) rimane costante
B) diminuisce
C) aumenta
D) i dati forniti non consentono di rispondere in maniera univoca

11. Soluzione

Scaldando il gas, la sua temperatura aumenta dato che il recipiente è rigido (non compie lavoro) e diatermico.

Dalla legge dei gas si ottiene: $T = P(V/nR)$ se T aumenta, deve aumentare P.

(Risposta C)

12. Rispetto all'acqua, l'etanolo a pressione atmosferica è caratterizzato da:
 A) temperatura di congelamento maggiore e temperatura di ebollizione minore
 B) temperatura di congelamento e temperatura di ebollizione maggiori
 C) temperatura di congelamento e temperatura di ebollizione minori
 D) temperatura di congelamento minore e temperatura di ebollizione maggiore

12. Soluzione

L'etanolo rimane liquido anche con ghiaccio secco ($-80\text{ }^{\circ}\text{C}$) e bolle a $78\text{ }^{\circ}\text{C}$ quindi ha il punto di congelamento e quello di ebollizione inferiori all'acqua. (Risposta C)

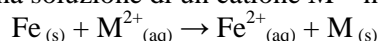
13. Indicare quale soluzione NON agisce da tampone acido-base:

- A) $0,02\text{ M NH}_3$, $0,01\text{ M (NH}_4)_2\text{SO}_4$ B) $1,0\text{ M NaOH}$
 C) $0,02\text{ M K}_2\text{SO}_4$, $0,02\text{ M Na}_2\text{SO}_4$ D) $0,05\text{ M HCOOH}$, $0,05\text{ M HCOONa}$

13. Soluzione

In un tampone ci deve essere un acido e la sua base coniugata, quindi C non è un tampone perchè si mescolano due sali con la stessa base: SO_4^{2-} . Anche B sembra contenere solo OH^- , ma in realtà contiene anche il suo acido coniugato: H_2O . Se introduciamo un acido molto forte, si trasforma in acqua reagendo con OH^- , se introduciamo una base molto forte, si trasforma in OH^- reagendo con H_2O . (Risposta C)

14. Una lamina di $\text{Fe}_{(s)}$ è immersa in una soluzione di un catione M^{2+} nella quale avviene la reazione:



Qual è il metallo M?

- A) Zn B) Hg C) Pb D) Al

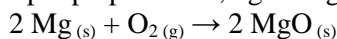
14. Soluzione

Al è escluso perchè dà ioni Al^{3+} . Hg è escluso perchè è liquido.

Il metallo M^{2+} deve avere un potenziale di riduzione $E^{\circ}(\text{M}^{2+}/\text{M})$ maggiore di quello del ferro $E^{\circ}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe})$.

Dalla tabella dei potenziali: $E^{\circ}(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) -0,13\text{ V} > E^{\circ}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) -0,44\text{ V} > E^{\circ}(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) -0,76\text{ V}$. (Risposta C)

15. Quanti grammi di Mg occorre ossidare per preparare 30,0 g di MgO , secondo la reazione



ammettendo che la resa della reazione sia 80%?

- A) 31,8 B) 28,4 C) 17,9 D) 22,5

15. Soluzione

Se con una resa dell'80% si ottengono 30,0 g, la resa teorica (100%) sarebbe stata: $30,0/0,80 = 37,5\text{ g}$.

La reazione è: $2\text{ Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{ MgO}$

coefficienti 2 2

moli (mol) 0,93 0,93

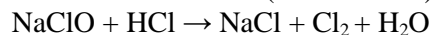
MM (g/mol) 24,3 40,3

massa (g) 22,6 37,5

La massa molare di MgO è: $24,3 + 16 = 40,3\text{ g/mol}$. Le moli di MgO sono: $37,5/40,3 = 0,93\text{ mol}$

Le moli di Mg sono le stesse di MgO . La sua massa è $24,3 \cdot 0,93 = 22,6\text{ g}$. (Risposta D)

16. Una candeggina commerciale possiede una concentrazione di $\text{NaClO}_{(aq)}$ pari a 0,405 M. Esprimere tale concentrazione in % (m/v) di $\text{Cl}_2_{(aq)}$. Si consideri la reazione (da bilanciare):



- A) 3,05% B) 2,87% C) 5,02% D) 2,57%

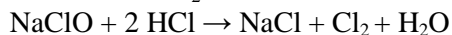
16. Soluzione

Le due semireazioni sono:

$\text{Cl}^+ + e^- \rightarrow \frac{1}{2}\text{ Cl}_2$ (rid) scambia un elettrone

$\text{Cl}^- \rightarrow \frac{1}{2}\text{ Cl}_2 + e^-$ (ox) scambia un elettrone

Sommando membro a membro e bilanciando HCl e H_2O si ottiene:



Le moli di Cl_2 coincidono con quelle di NaClO , quindi in 100 mL ci sono 0,0405 mol di Cl_2 .

La massa di Cl_2 è: $2 \cdot 35,45 = 70,9\text{ g/mol}$. La massa in 100 mL è $70,9 \cdot 0,0405 = 2,87\%$. (Risposta B)

17. Mescolando 50 g di una soluzione al 3% (m/m) di fruttosio con 121 g di una soluzione al 19% (m/m) di fruttosio, qual è la concentrazione finale della soluzione?

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

17. Soluzione

Nella prima soluzione i grammi di fruttosio sono: $0,03 \cdot 50 = 1,5$ g. Nella seconda soluzione: $0,19 \cdot 121 = 23$ g. In totale la massa di fruttosio è: 24,5 g in 171 g di soluzione. Quindi: $24,5/171 = 14,3\%$. (Risposta A)

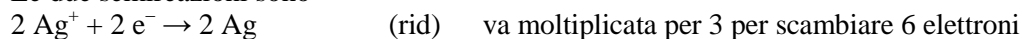
18. La reazione di riduzione di Ag_2S è: $\text{Ag}_2\text{S}_{(s)} + \text{Al}_{(s)} \rightarrow \text{Ag}_{(s)} + \text{Al}_2\text{S}_3_{(s)}$ (da bilanciare)

Calcolare quante moli di $\text{Al}_{(s)}$ sono necessarie per la formazione di 6 moli di $\text{Ag}_{(s)}$.

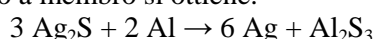
- A) 2 mol B) 3 mol C) 4 mol D) 6 mol

18. Soluzione

Le due semireazioni sono



Moltiplicando per 3 e sommando membro a membro si ottiene:



Per formare 6 moli di Ag servono 2 moli di Al. (Risposta A)

19. Se 30,63 g di KClO_3 si decompongono per riscaldamento, calcolare i grammi di O_2 che si formano.

- A) 21 g B) 15 g C) 34 g D) 12 g

19. Soluzione

Se la reazione è: $2 \text{KClO}_3 \rightarrow 2 \text{KCl} + 3 \text{O}_2$ tutto l'ossigeno di KClO_3 diventa O_2 . La massa molare di KClO_3 è: $39,1 + 35,45 + 48 = 122,55$ g/mol. La massa di O è: $30,63 \cdot (48/122,55) = 12$ g. (Risposta D)

20. I gas di petrolio liquefatti (GPL) sono una miscela di propano e butano tenuti sotto pressione allo stato liquido in opportuni recipienti. In caso di fuoriuscite accidentali, il GPL allo stato gassoso tende a concentrarsi ristagnando al suolo e nelle cavità. Qual è la spiegazione?

- A) il GPL allo stato gassoso assume una temperatura inferiore a quella dell'aria
 B) il GPL allo stato gassoso ha una viscosità superiore a quella dell'aria
 C) il GPL allo stato gassoso ha una densità inferiore a quella dell'aria
 D) il GPL allo stato gassoso ha una densità superiore a quella dell'aria

20. Soluzione

La densità dei gas è proporzionale alla loro massa molare. Il propano C_3H_8 (il più leggero dei due GPL) ha massa molare: $3 \cdot 12 + 8 = 44$ g/mol, ed è più pesante dell'aria: N_2 ha una massa molare di 28 e O_2 di 32 g/mol.

La densità del propano (e ancora di più quella del butano) è maggiore di quella dell'aria e porta il GPL a stagnare al suolo. (Risposta D)

21. Quale di queste unità di misura può essere utilizzata per esprimere la velocità di una reazione chimica?

- A) $\text{M}^{-1} \text{s}$
 B) $\text{mol mL}^{-1} \text{s}$
 C) $\text{min}^{-1} \text{mmol mL}^{-1}$
 D) $\text{M}^{-1} \text{min}^{-1}$

21. Soluzione

La velocità di una reazione chimica si esprime in M/s cioè: $[v] = [\text{M s}^{-1}]$

L'unità di misura compatibile è C, dove $\text{mmol mL}^{-1} = \text{mol/L} = \text{M}$. Quindi è: M min^{-1} . (Risposta C)

22. Indicare la formula dell'acido periodico

- A) HI B) HIO_3 C) HIO_4 D) HIO_5

22. Soluzione

L'acido periodico è HIO_4 . La sequenza degli ossoacidi dello iodio è: HIO , HIO_2 , HIO_3 , HIO_4 . (Risposta C)

23. L'isotopo ${}^{235}_{92}\text{U}$ è usato per generare l'energia nucleare. Indicare il numero di protoni, neutroni ed elettroni che ha questo isotopo:

- A) 92 elettroni, 92 protoni, 92 neutroni
 B) 235 elettroni, 235 protoni, 92 neutroni
 C) 92 elettroni, 92 protoni, 235 neutroni
 D) 92 elettroni, 92 protoni, 143 neutroni

23. Soluzione

Il numero di massa $A = 235 = p + n$. Il numero atomico $Z = 92 = p$. I neutroni sono: $n = A - Z = 235 - 92 = 143$. Quindi ${}^{235}\text{U}$ ha: 92 elettroni, 92 protoni, 143 neutroni. (Risposta D)

24. Secondo Bronsted e Lowry, l'acido coniugato dello ione idrogenofosfato è:

- A) H_2PO_4^- B) H_3PO_4 C) HPO_4^- D) HPO_4^{2-}

24. Soluzione

Lo ione idrogenofosfato è: HPO_4^{2-} , il suo acido coniugato è: H_2PO_4^- . (Risposta A)

25. Un agente ossidante:

- A) perde uno o più elettroni
 B) subisce riduzione
 C) aumenta il suo numero di ossidazione medio
 D) tutte le precedenti sono corrette

25. Soluzione

Un agente ossidante assorbe elettroni dalla specie che sta ossidando (A errata) quindi abbassa il suo stato di ossidazione (C errata) e si riduce (B ok). (Risposta B)

26. Il bagliore rosso emesso dalla lampada utilizzata per la camera oscura ha una lunghezza d'onda di 680 nm. Qual è la sua frequenza in Hertz?

- A) $4,41 \cdot 10^{-4}$ Hz B) $6,88 \cdot 10^{14}$ s C) 0,227 Hz D) $4,41 \cdot 10^{14}$ s⁻¹

26. Soluzione

La frequenza della luce è molto alta (numero di lunghezze d'onda contenute in 300000 km) (A e C errati).

La frequenza si misura in Hertz, Hz, o s⁻¹ (B errata) resta solo D. Per esercizio calcoliamo la frequenza.

Sapendo che: $v = c/\lambda$ si ottiene: $v = 3 \cdot 10^8 / 680 \cdot 10^{-9} = 4,41 \cdot 10^{14}$ s⁻¹. (Risposta D)

27. Indicare il tipo di legame del bromuro di rubidio:

- A) covalente apolare B) covalente polare C) ionico D) covalente dativo

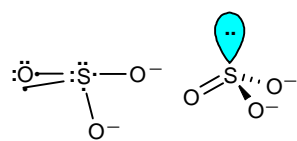
27. Soluzione

Rubidio e bromo sono un metallo alcalino e un alogeno (come Na e Cl) e formano un legame ionico anche se, essendo più grandi di Na e Cl, la loro differenza di elettronegatività è minore. (Risposta C)

28. Indicare la geometria dello ione solfito:

- A) tetraedrica B) bipiramide trigonale C) angolare D) trigonale

28. Soluzione



Il solfito è l'anione dell'acido solforoso H_2SO_3 . Lo zolfo centrale ha 6 elettroni di valenza. Con due elettroni lega i due atomi di ossigeno negativi. Con altri due elettroni fa un doppio legame con il terzo ossigeno. Restano due elettroni che formano una coppia di non legame. Dato che gli elettroni π si affiancano alla coppia di legame sigma, le coppie di elettroni da sistemare attorno allo zolfo sono solo 4 e non 5 (2 di

legame semplice, 1 per il doppio legame, 1 di non legame) e assumono una geometria tetraedrica. La coppia di non legame occupa una delle posizioni tetraedriche, nelle altre posizioni si dispongono i tre atomi di ossigeno che, per risonanza, sono indistinguibili tra loro. La geometria della molecola è piramidale a base trigonale come NH_3 . Nessuna delle opzioni è corretta. (Risposta X?)

29. La reattività degli alogeni decresce lungo il gruppo perché:

- A) ci sono più elettroni nel guscio esterno
- B) gli elettroni sono più vicini ai nuclei
- C) ci sono più elettroni negli atomi
- D) gli elettroni nel guscio esterno sono più lontani dal nucleo

29. Soluzione

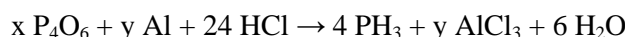
Gli alogeni hanno 7 elettroni nel guscio esterno dato che sono dello stesso gruppo (A errata).

Scendendo lungo il gruppo, gli elettroni esterni sono su orbitali più lontani dal nucleo (B errata).

Gli elettroni esterni più lontani rendono lo iodio I meno elettronegativo di Br e questo meno elettronegativo di Cl.

La minore elettronegatività dello iodio rende I_2 un ossidante più blando e lo rende anche meno reattivo nelle reazioni di addizione al doppio legame $C=C$. (Risposta D)

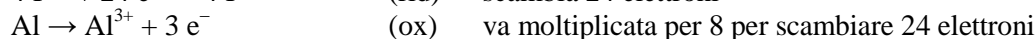
30. Indicare la sequenza che riporta i coefficienti mancanti (x e y) che permettono di bilanciare la seguente reazione:



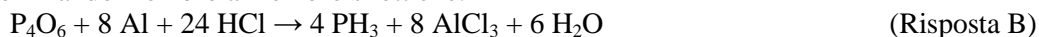
- A) $x = 1; y = 1$
- B) $x = 1; y = 8$
- C) $x = 1; y = 4$
- D) $x = 2; y = 6$

30. Soluzione

Le due semireazioni sono:



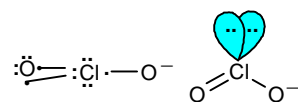
Moltiplicando per 8 e sommando membro a membro si ottiene:



31. Indicare gli orbitali ibridi usati dall'atomo di cloro nello ione clorito:

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

31. Soluzione



Il clorito ClO_2^- ha un ossigeno in più dell'ipoclorito ClO^- . Il cloro ha 7 elettroni di valenza, con un elettrone lega l'ossigeno negativo, con due elettroni fa un doppio legame con il secondo ossigeno. Gli altri quattro elettroni costituiscono due coppie di non legame. Al cloro servono 5 orbitali per realizzare la molecola: due orbitali sigma,

due orbitali di non legame e un orbitale π . Al cloro, quindi, non bastano l'orbitale $3s$ e i 3 orbitali $3p$, deve usare anche un orbitale $3d$. Con gli orbitali s e p realizza 4 ibridi sp^3 per fare i due legami sigma e i due non legami, con l'orbitale $3d\pi$ puro realizza il doppio legame. (Risposta C)

32. Il bromuro di cesio contiene:

- A) un legame covalente Cs-Br
- B) ioni Cs^{3+} e Br^-
- C) ioni Cs^+ e Br^-
- D) ioni Cs^{3+} e Br^{3-}

32. Soluzione

Il bromuro di cesio è un composto ionico (come NaCl) perché è formato da un metallo alcalino e da un alogeno. Il cesio forma ioni Cs^+ . Il bromo forma ioni Br^- . (Risposta C)

33. Una soluzione acquosa di NaCl presenta, alla pressione esterna di 1 atmosfera, un punto di ebollizione:

- A) maggiore di 373,15 K
- B) di 373,15 K
- C) di 273,15 K
- D) minore di 373,15 K

33. Soluzione

La presenza di un soluto tra le molecole d'acqua della soluzione fa abbassare la tensione di vapore dell'acqua.

L'acqua pura, a 100 °C, ha una tensione di vapore di una atmosfera e bolle. La soluzione di NaCl, invece, ha una tensione di vapore inferiore all'atmosfera e non bolle ancora. Per arrivare al punto di ebollizione bisogna alzare di qualche grado la temperatura che, quindi, sarà superiore a: $273 + 100 = 373$ K. (Risposta A)

34. Quale di queste condizioni è dovuta a un fenomeno chimico?

- A) congelamento dell'acqua
- B) scioglimento di un sale in acqua
- C) acqua in ebollizione
- D) ferro arrugginito

34. Soluzione

Il congelamento e l'ebollizione dell'acqua sono passaggi di stato nei quali le molecole d'acqua cambiano solo il loro stato di aggregazione e quindi sono fenomeni fisici. Lo scioglimento di un sale in acqua vede la rottura dei legami ionici del cristallo, ma gli ioni del sale restano gli stessi e si solvatano in acqua formando solo legami deboli ione-dipolo. Facendo evaporare l'acqua, i cristalli si riformano: anche questo è un fenomeno fisico.

Il ferro arrugginito, invece, ha subito una trasformazione chimica: è passato dallo stato di ossidazione zero del metallo, a +3 del Fe_2O_3 e l'ossido non si trasforma spontaneamente in ferro metallico e O_2 . (Risposta D)

35. Una soluzione acquosa non satura di cloruro di sodio è un esempio di:

- A) miscela eterogenea
- B) emulsione
- C) sistema omogeneo
- D) nessuna delle precedenti è corretta

35. Soluzione

Una soluzione acquosa non satura di cloruro di sodio è un sistema omogeneo: in ogni punto della soluzione la composizione è identica fino a livello molecolare. (Risposta C)

36. Un'emulsione è:

- A) un sistema monofasico liquido
- B) un sistema bifasico liquido-solido
- C) un sistema bifasico liquido-liquido
- D) un sistema trifasico liquido-solido-gas

36. Soluzione

Un'emulsione è un sistema bifasico liquido-liquido. Per esempio, è possibile ottenere un'emulsione acqua-olio nella quale minuscole goccioline di olio sono circondate dall'acqua grazie ad un'interfaccia di molecole di sapone che affondano la coda apolare nell'olio e la testa polare nell'acqua. (Risposta C)

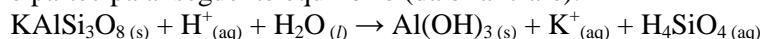
37. Quale è la pressione in un recipiente con volume di 80 dm^3 che contiene 3,1 kg di ossigeno a $25 \text{ }^\circ\text{C}$?

- A) 3 MPa
- B) 0,03 MPa
- C) 0,3 atm
- D) 300 atm

37. Soluzione

Le moli di O_2 sono: $n = m/MM = 3100/32 = 96,88 \text{ mol}$. La T è: $25 + 273 = 298 \text{ K}$. Dalla legge dei gas:
 $P = nRT/V = (96,88 \cdot 0,0821 \cdot 298)/80 = 29,6 \text{ atm}$ cioè: $29,6 \cdot 1,013 \cdot 10^5 = 3,0 \cdot 10^6 \text{ Pa}$. (Risposta A)

38. In natura l'ortoclasio partecipa al seguente equilibrio (da bilanciare):



Quante moli di H_4SiO_4 si formano per ogni mole di ortoclasio?

- A) 3 mol
- B) 2 mol
- C) 5 mol
- D) 4 mol

38. Soluzione

La reazione bilanciata è: $\text{KAlSi}_3\text{O}_8 (s) + \text{H}^+_{(aq)} + 7 \text{H}_2\text{O} (l) \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 (s) + \text{K}^+_{(aq)} + 3 \text{H}_4\text{SiO}_4 (aq)$
 Per ogni mole di ortoclasio KAlSi_3O_8 si formano 3 moli di acido silicico H_4SiO_4 . (Risposta A)

39. Indicare quale mare possiede il valore più elevato di salinità (contenuto totale di sali disciolti in 1 L).

- A) mar Baltico (7000 mg/L)
- B) mar Nero (0,018 kg/L)
- C) mar Morto (27,5% m/v)
- D) mar Mediterraneo (39 g/L)

39. Soluzione

Si può rispondere mar Morto conoscendo solo un po' di geografia: da quando il fiume Giordano è stato deviato per sfruttarne completamente le acque, il mar Morto si sta progressivamente prosciugando e i suoi sali sono così concentrati che precipitano in grandi croste lungo le rive come in una salina.

Il mar Morto contiene 27,5 g in 100 mL quindi 275 g/L di sale contro i 39 g/L del Mediterraneo, i 18 g/L del mar Nero e i 7 g/L del mar Baltico. (Risposta C)

40. Riscaldando 12,0 g di un metallo $X_{(s)}$ (con peso atomico 24 u) si forma 20,0 g di un ossido. Stabilire la formula empirica del composto.

- A) XO_2
- B) X_2O_3
- C) X_2O
- D) XO

40. Soluzione

Le moli di metallo in 12 g sono: $12/24 = 0,5$ mol. La massa di ossigeno nell'ossido è: $20 - 12 = 8$ g.

Le moli di ossigeno nell'ossido sono: $8/16 = 0,5$ mol. L'ossido ha formula XO .

Il metallo con peso atomico 24 u è Mg. Il suo ossido è MgO. (Risposta D)

Soluzioni proposte da Mauro Tonellato