Giochi della Chimica 2021
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) $3{,}27 \cdot 10^{11}$ h^{-1}
C) $4{,}23 \cdot 10^{18}$ h^{-1}
D) $1{,}176 \cdot 10^{15}$ s

2. Una reazione chimica non catalizzata che a 300 K ha una costante cinetica $k = 1{,}25 \cdot 10^{-2}$ M^{-1} s^{-1} presenta un ordine di reazione:
A) 0
B) 1
C) 2
D) 3

3. Indicare quale dei seguenti composti non viene ossidato dall'ozono:
A) CuCl
B) $FeSO_4$
C) K_2MnO_4
D) $KMnO_4$

4. O_2 e N_2 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

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

6. In natura esistono due isotopi del bromo, ^{79}Br e ^{81}Br, entrambi con abbondanza relativa di circa il 50%. Indicare la massa molare più probabile per una molecola di Br_2.
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}

7. Secondo la teoria VSEPR la geometria di ClF_3 è:
A) ad altalena
B) a forma di T
C) trigonale planare
D) trigonale bipiramidale

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

$$CaS + Na_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + Na_2S$$

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

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

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

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

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

13. Indicare quale soluzione non agisce da tampone acido-base:
A) 0,02 M NH_3, 0,01 M $(NH_4)_2SO_4$
B) 1,0 M NaOH
C) 0,02 M K_2SO_4, 0,02 M Na_2SO_4
D) 0,05 M HCOOH, 0,05 M HCOONa

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

$$Fe_{(s)} + M^{2+}_{(aq)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + M_{(s)}$$

Qual è il metallo M?
A) Zn
B) Hg
C) Pb
D) Al

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

$$2\ Mg_{(s)} + O_{2\,(g)} \rightarrow 2\ MgO_{(s)}$$

ammettendo che la resa della reazione sia 80%?
A) 31,8
B) 28,4
C) 17,9
D) 22,5

16. Una candeggina commerciale possiede una concentrazione di $NaClO_{(aq)}$ pari a 0,405 M. Esprimere tale concentrazione in % (m/v) di $Cl_{2\,(aq)}$. Si consideri la reazione (da bilanciare):

$$NaClO + HCl \rightarrow NaCl + Cl_2 + H_2O$$

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

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 %

18. La reazione di riduzione di Ag_2S è:

$$Ag_2S_{(s)} + Al_{(s)} \rightarrow Ag_{(s)} + Al_2S_{3\,(s)} \quad \text{(da bilanciare)}$$

Calcolare quante moli di $Al_{(s)}$ sono necessarie per la formazione di 6 moli di $Ag_{(s)}$.
A) 2 mol
B) 3 mol
C) 4 mol
D) 6 mol

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

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

21. Quale di queste unità di misura può essere utilizzata per esprimere la velocità di una reazione chimica?
A) M^{-1} s
B) mol mL^{-1} s
C) min^{-1} mmol mL^{-1}
D) M^{-1} min^{-1}

22. Indicare la formula dell'acido periodico
A) HI
B) HIO_3
C) HIO_4
D) HIO_5

23. L'isotopo $^{235}_{92}U$ 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

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-}

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

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}

27. Indicare il tipo di legame del bromuro di rubidio:
A) covalente apolare
B) covalente polare
C) ionico
D) covalente dativo

28. Indicare la geometria dello ione solfito:
A) tetraedrica
B) bipiramide trigonale
C) angolare
D) trigonale

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

30. Indicare i coefficienti mancanti (x e y) che permettono di bilanciare la seguente reazione:
$x\ P_4O_6 + y\ Al + 24\ HCl \rightarrow 4\ PH_3 + y\ AlCl_3 + 6\ H_2O$
A) x = 1; y = 1
B) x = 1; y = 8
C) x = 1; y = 4
D) x = 2; y = 6

31. Indicare gli orbitali ibridi usati dall'atomo di cloro nello ione clorito.
A) sp
B) sp^2
C) sp^3
D) sp^3d

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-}

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

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

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

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

37. Quale è la pressione in un recipiente con volume di 80 dm^3 che contiene 3,1 kg di ossigeno a 25 °C?
A) 3 MPa
B) 0,03 MPa
C) 0,3 atm
D) 300 atm

38. In natura l'ortoclasio partecipa al seguente equilibrio (da bilanciare):
$KAlSi_3O_{8\,(s)} + H^+_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow$
$Al(OH)_{3\,(s)} + K^+_{(aq)} + H_4SiO_{4\,(aq)}$
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

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)

40. Riscaldando 12,0 g di un metallo $X_{(s)}$ (con peso atomico 24 u) si formano 20,0 g di un ossido. Stabilire la formula empirica del composto.
A) XO_2
B) X_2O_3
C) X_2O
D) XO

SCI – Società Chimica Italiana
Digitalizzato da Prof. Mauro Tonellato