

Giochi della Chimica 1992 Fase nazionale – Classi A e B

1. E' possibile ritenere che la maggior parte delle sostanze odorose siano solidi:

- A) ionici
- B) metallici
- C) covalenti
- D) molecolari

2. Quale volume di ossigeno O₂ (riferito a TPS) è necessario per la combustione completa di 1 L di metano CH_{4(g)} a TPS?

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

3. Quale delle seguenti condizioni, relative alla variazione di entropia ΔS e alla variazione di entalpia ΔH di una reazione, è sufficiente per affermare che la reazione è spontanea?

- A) ΔH < 0
- B) ΔS > 0
- C) ΔH < 0 e ΔS > 0
- D) ΔH > 0 e ΔS < 0

4. Quale dei seguenti ioni, in soluzione acquosa diluita, è definibile anfiprotico secondo la teoria di Bronsted-Lowry?

- A) HSO₃⁻
- B) CH₃COO⁻
- C) HSO₄⁻
- D) C₆H₅O⁻

5. Quale delle sostanze riportate è un solido di tipo molecolare?

- A) BaO_(s)
- B) KCl_(s)
- C) C_(s) diamante
- D) CO_{2(s)}

6. Quale delle soluzioni indicate ha la maggiore temperatura di ebollizione?

- A) 1000 g H₂O + 14,6 g NaCl (F_r = 58,4)
- B) 500 g H₂O + 11,8 g Na₂SO₄ (F_r = 142)
- C) 250 g H₂O + 15,0 g glucosio C₆H₁₂O₆ (M_r = 180)
- D) 100 g H₂O + 6,90 g glicerolo C₃H₈O₃ (M_r = 92,0)

7. In quale delle seguenti trasformazioni il carbonio subisce un aumento del numero di ossidazione?

- A) HCO₃⁻(aq) => CO₃²⁻(aq)

- B) CH≡CH => CH₃-CH₃
- C) CH₃-CHO => CH₃-CH₂OH
- D) CH₄ => CCl₄

8. Per l'identificazione dei cationi Pb²⁺(aq), Mg²⁺(aq) e Ba²⁺(aq) presenti in tre diverse soluzioni (1, 2 e 3) vengono aggiunte tre soluzioni contenenti rispettivamente gli anioni SO₄²⁻, Cl⁻ e CO₃²⁻. La tabella seguente riporta i precipitati (p) che si formano:

	SO ₄ ²⁻ (aq)	Cl ⁻ (aq)	CO ₃ ²⁻ (aq)
soluzione 1	p	=	p
soluzione 2	p	p	p
soluzione 3	=	=	p

In quale delle seguenti corrispondenze sono riportati correttamente la soluzione e il catione in essa contenuto?

- A) 1/Ba²⁺ 2/Pb²⁺ 3/Mg²⁺
- B) 1/Pb²⁺ 2/Ba²⁺ 3/Mg²⁺
- C) 1/Ba²⁺ 2/Mg²⁺ 3/Pb²⁺
- D) 1/Mg²⁺ 2/Ba²⁺ 3/Pb²⁺

9. In quale dei seguenti composti gli atomi di carbonio NON sono disposti sullo stesso piano?

- A) B)
- C) D)

10. In quale dei seguenti processi NON si verifica una trasformazione chimica?

- A) crescita delle unghie
- B) preparazione di un caffè
- C) abbronzatura della pelle
- D) irrancidimento del burro

11. Un elemento X reagisce a temperatura ambiente con l'acqua formando un gas G e un solido bianco solubile in HCl(aq). Trattando X con H₂SO₄(aq) si ottiene lo stesso gas G e un solido bianco.

Quale, tra i seguenti, può essere l'elemento X?

- A) Mg
- B) Ca
- C) K
- D) Zn

12. Tra i seguenti dolcificanti:

1. saccarina
2. fruttosio
3. aspartame
4. zucchero di canna

quali sono di origine sintetica?

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

13. Relativamente agli elementi del gruppo VA (gruppo 15) della Tavola periodica, considerati dall'azoto N al bismuto Bi, quale delle seguenti affermazioni è vera?

- A) si trovano nello stesso stato di aggregazione a temperatura e pressione ordinari
- B) presentano la stessa reattività
- C) hanno numeri atomici differenti di 8 unità o multipli di 8
- D) presentano carattere metallico crescente

14. Quale delle seguenti sostanze NON si forma in un forno durante la cottura del pane?

- A) ossigeno
- B) diossido di carbonio
- C) etanolo
- D) vapor d'acqua

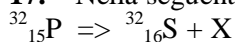
15. Una sostanza gassosa X ha una velocità di effusione 4 volte maggiore di quella dell'ossigeno $O_2(g)$, misurata nelle stesse condizioni sperimentali. In base a questi dati è possibile affermare che:

- A) l'energia cinetica di X è 4 volte maggiore di quella di O_2
- B) la massa molecolare di X è 4 volte minore di quella dell'ossigeno O_2
- C) la massa molecolare di X è 1/16 di quella di O_2
- D) il tempo di effusione di X è 4 volte maggiore di quello di O_2

16. Quale dei seguenti prodotti ha carattere acido?

- A) benzina
- B) alcol denaturato
- C) vitamina C
- D) trielina

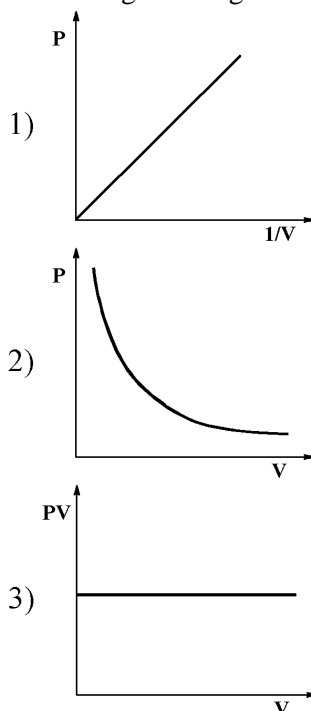
17. Nella seguente reazione nucleare, incompleta:



qual è la particella X che viene emessa?

- A) ${}^4_2\text{He}$
- B) ${}^1_0\text{n}$
- C) ${}^1_1\text{H}$
- D) ${}^0_{-1}\text{e}$

18. Tra i grafici seguenti:



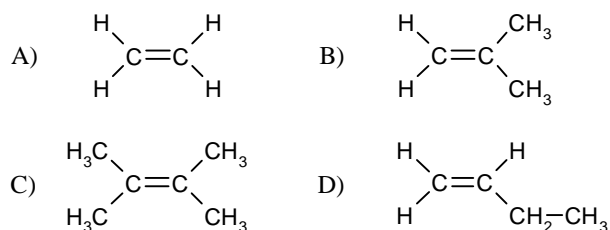
quali rappresentano la legge di Boyle?

- A) 1 e 2
- B) 1 e 3
- C) 2 e 3
- D) 1, 2 e 3

19. Quale delle seguenti sostanze è solubile in esano?

- A) solfato di potassio
- B) acqua
- C) idrossido di sodio
- D) iodio

20. Quale dei seguenti alcheni, in seguito a reazione con H_2O in ambiente acido, dà un composto che presenta enantiomeria?



21. Gli ioni del composto che si forma dalla reazione tra $\text{Na}(s)$ e $\text{Cl}_2(g)$:

- A) sono ioni isoelettronici
- B) hanno lo stesso raggio, rispettivamente, degli atomi Na e Cl
- C) hanno la configurazione elettronica degli elementi con numero atomico rispettivamente 10 e 18
- D) formano un solido di tipo molecolare

22. Una bombola contiene 80 mol di ossigeno. Inizialmente il manometro della bombola segna la pressione di 200 kPa; dopo l'uso segna 50 kPa, alla stessa temperatura iniziale.

Quante moli di ossigeno sono state consumate ?

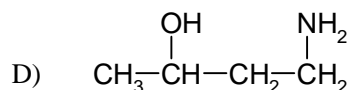
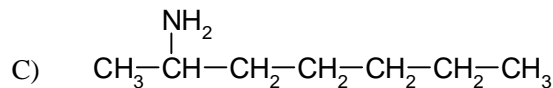
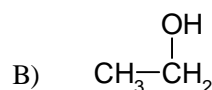
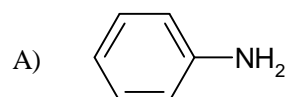
- A) 20
- B) 60
- C) 80
- D) 4

23. Ad una soluzione acquosa contenente i cationi Al^{3+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} , Mg^{2+} viene aggiunto un eccesso di soluzione concentrata di NaOH.

Il precipitato che si ottiene è costituito da:

- A) $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s})$ e $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$
- B) $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s})$ e $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s})$
- C) $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$ e $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s})$
- D) $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$ e $\text{Zn}(\text{OH})_2(\text{s})$

24. Quale dei seguenti composti presenta carattere basico e buona solubilità in acqua?



25. Quali dei seguenti materiali è utilizzabile per realizzare la copertura di uno stadio?

- A) plexiglas
- B) polistirene espanso
- C) formica
- D) caucciù

26. Tra le sostanze riportate, qual è costituita di ioni isoelettronici?

- A) $\text{LiF}(\text{s})$
- B) $\text{KBr}(\text{s})$
- C) $\text{NaF}(\text{s})$
- D) $\text{CsBr}(\text{s})$

27. Quale dei seguenti atomi ha l'energia di prima ionizzazione più elevata di quella dell'atomo di carbonio?

- A) boro B
- B) magnesio Mg
- C) silicio Si
- D) ossigeno O

28. Ammettendo che la seguente reazione, utilizzata per la preparazione del cloro Cl_2 ($M_r = 71$):

$\text{MnO}_2(\text{s}) + 4 \text{HCl}(\text{aq}) \Rightarrow \text{MnCl}_2(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
avvenga in maniera completa, quale delle seguenti affermazioni è vera? Aggiungendo 144 g di HCl ($M_r = 36$) a 80 g di MnO_2 ($M_r = 87$) si formano :

- A) 65 g di Cl_2 e resta un eccesso di HCl
- B) 71 g di Cl_2 e resta un eccesso di MnO_2
- C) 224 g di Cl_2 e non restano reagenti in eccesso
- D) 71 g di Cl_2 e non restano reagenti in eccesso

29. La resa della seguente sintesi:

$\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \Rightarrow 2 \text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92 \text{ kJ}$
aumenta se:

- A) si diminuisce la concentrazione di $\text{N}_2(\text{g})$
- B) si aggiunge un catalizzatore
- C) si diminuisce la temperatura
- D) si diminuisce la pressione

30. Quale massa di cloro $\text{Cl}_2(\text{g})$ ($M_r = 71$) si sviluppa all'anodo in seguito ad elettrolisi del cloruro di sodio fuso $\text{NaCl}(\text{l})$, al passaggio di 48250 C?

- A) 35,4 g
- B) 70,9 g
- C) 53,1 g
- D) 17,8 g

31. L'energia di prima ionizzazione del potassio è 418 kJ/mol. Quale delle seguenti equazioni esprime in maniera corretta la ionizzazione dell'atomo K?

- A) $\text{K}(\text{s}) \Rightarrow \text{K}^+(\text{g}) + \text{e}^- \quad \Delta E = +418 \text{ kJ}$
- B) $\text{K}(\text{g}) \Rightarrow \text{K}^+(\text{g}) + \text{e}^- \quad \Delta E = -418 \text{ kJ}$
- C) $\text{K}(\text{g}) \Rightarrow \text{K}^+(\text{g}) + \text{e}^- \quad \Delta E = +418 \text{ kJ}$
- D) $\text{K}(\text{s}) \Rightarrow \text{K}^+(\text{g}) + \text{e}^- \quad \Delta E = -418 \text{ kJ}$

32. Quale, fra i seguenti oggetti, è costituito prevalentemente di sostanze organiche?

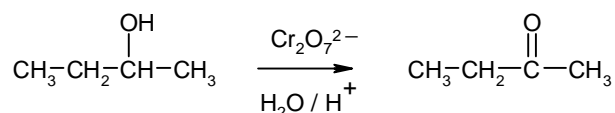
- A) vetro
- B) quaderno
- C) gesso da lavagna
- D) piatto di porcellana

33. L'atomo di un elemento E nel suo stato fondamentale presenta la seguente configurazione elettronica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$.

Sulla base di questo dato è possibile affermare che l'elemento E:

- A) appartiene al gruppo II B della Tavola periodica
- B) forma lo ione con configurazione elettronica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- C) forma due legami covalenti
- D) forma con gli alogeni X composti del tipo EX_2

34. La preparazione del butanone dal 2-butanol:



viene effettuata in 4 esperimenti diversi, per i quali sono riportate le masse (in grammi) del reagente e del prodotto:

	2-butanol ($M_r = 74$)	butanone ($M_r = 72$)
1.	74	36
2.	74	58
3.	37	18
4.	37	22

In quale esperimento la sintesi è stata realizzata con la maggior resa percentuale?

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

35. Quale delle seguenti coppie acido-base è più adatta per ottenere una soluzione acquosa tampone con pH circa 10?

- A) $\text{NH}_4^+(\text{aq}) / \text{NH}_3(\text{aq})$
B) $\text{HNO}_2(\text{aq}) / \text{NO}_2^-(\text{aq})$
C) $\text{CO}_2(\text{aq}) / \text{HCO}_3^-(\text{aq})$
D) $\text{H}_2\text{PO}_4^-(\text{aq}) / \text{HPO}_4^{2-}(\text{aq})$

36. In quale delle seguenti coppie di specie chimiche l'acido più debole precede quello più forte?

- A) HCl HClO
B) H_2PO_4^- HPO_4^{2-}
C) CH_3COOH CCl_3COOH
D) HNO_3 HNO_2

37. In acqua un sapone forma una soluzione:

- A) leggermente acida
B) molto acida
C) neutra
D) basica

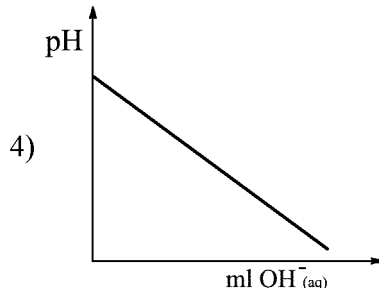
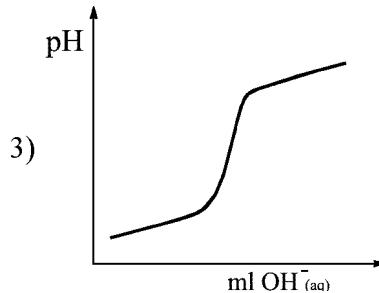
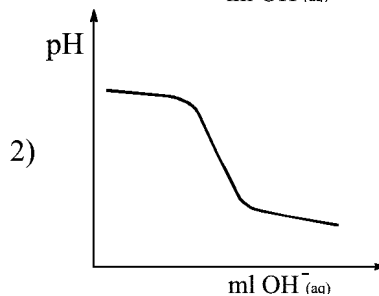
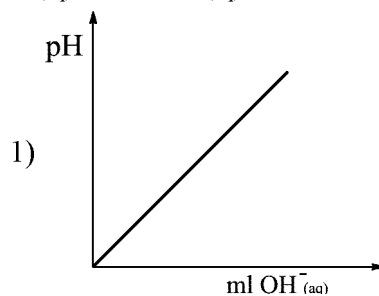
38. In condizioni standard quali dei seguenti elettrodi:

$\text{Co}^{2+}(\text{aq})/\text{Co}$	$\text{Ni}^{2+}(\text{aq})/\text{Ni}$	$\text{Hg}^{2+}(\text{aq})/\text{Hg}$	$\text{Ag}^+(\text{aq})/\text{Ag}$
$E^\circ = -0,28 \text{ V}$	$E^\circ = -0,26 \text{ V}$	$E^\circ = +0,85 \text{ V}$	$E^\circ = +0,80 \text{ V}$
1.	2.	3.	4.

accoppiati in una pila, forniscono il maggiore valore di f.e.m.?

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

39. Quale dei seguenti grafici rappresenta la variazione del pH nel corso della titolazione di $\text{HCl}(\text{aq})$ con $\text{NaOH}(\text{aq})$?



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

40. E' possibile prevedere che l'ordine crescente dei punti di ebollizione dei seguenti composti:

- 1) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\overset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{-}\overset{\text{OH}}{\text{CH}_2}$ 2) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}\overset{\text{OH}}{\text{CH}_2}$
3) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$ 4) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

sia il seguente:

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

41. Un gas incolore, di odore sgradevole, sciogliendosi in acqua forma una soluzione acida, in cui si forma un precipitato per aggiunta di $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$. Il gas è:

- A) NO_2
- B) H_2S
- C) CO_2
- D) NH_3

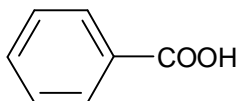
42. La preparazione in laboratorio di una delle seguenti sostanze segnò la “nascita” della chimica organica. Di quale sostanza si trattava?

- A) cianato di ammonio
- B) metano
- C) diossido di carbonio
- D) urea

43. In quale dei seguenti campioni sono contenuti circa $6,02 \cdot 10^{23}$ atomi di ossigeno combinato?

- A) 33,0 g di CaCO_3 ($F_r = 100$)
- B) 156 g di H_2SiO_3 ($M_r = 78$)
- C) 76,0 g di Cr_2O_3 ($M_r = 152$)
- D) 63,0 g di HNO_3 ($M_r = 63$)

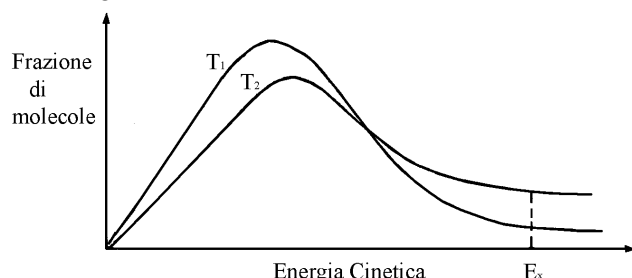
44. Relativamente al composto



che è insolubile in acqua fredda, quale delle seguenti affermazioni NON è vera?

- A) è un acido carbossilico aromatico
- B) viene sciolto, a freddo, da una soluzione acquosa di NaOH
- C) dà reazione di addizione con Br_2 a temperatura ambiente
- D) dà reazioni di sostituzione elettrofila

45. Il diagramma in figura rappresenta la distribuzione dell'energia cinetica delle molecole di un gas a due diverse temperature T_1 e T_2 . Quale delle seguenti affermazioni NON è vera?



- A) la temperatura T_1 è minore della T_2
- B) l'energia cinetica media delle molecole è maggiore alla temperatura maggiore
- C) la frazione di molecole con energia superiore al valore E_x è maggiore alla temperatura maggiore

D) la frazione di molecole con energia cinetica vicina al valore medio è maggiore alla temperatura maggiore

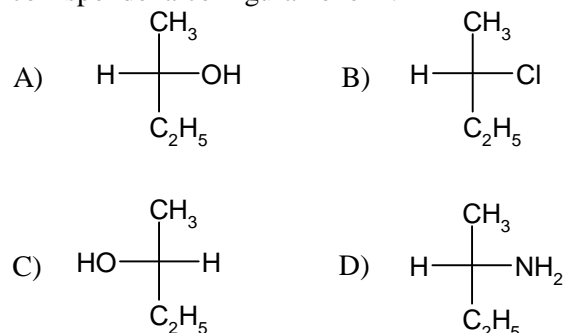
46. 10 mL di una soluzione acquosa contenente H_2SO_4 e CH_3COOH , entrambi in concentrazione 0,1 M, reagiscono completamente con:

- A) 1 mmol di $\text{NaOH}(\text{s})$
- B) 2 mmol di $\text{NaOH}(\text{s})$
- C) 3 mmol di $\text{NaOH}(\text{s})$
- D) 4 mmol di $\text{NaOH}(\text{s})$

47. Quale delle seguenti operazioni NON fa variare le concentrazioni di $\text{Ag}^+(\text{aq})$ e di $\text{Cl}^-(\text{aq})$ in una soluzione satura di AgCl ?

- A) aggiunta di $\text{AgCl}(\text{s})$
- B) aggiunta di $\text{NaCl}(\text{s})$
- C) aggiunta di $\text{AgNO}_3(\text{s})$
- D) riscaldamento della soluzione

48. A quale delle seguenti formule proiettive corrisponde la configurazione R?



49. Quale delle seguenti reazioni avviene spontaneamente in condizioni standard?

I potenziali di riduzione standard E° delle coppie redox coinvolte sono:

$(\text{Cl}_2(\text{g})/\text{Cl}^-(\text{aq}))$ 1,36 V; $(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})/\text{Cr}^{3+}(\text{aq}))$ 1,33 V
 $(\text{Hg}^{2+}(\text{aq})/\text{Hg}(\text{l}))$ 0,85 V; $(\text{Ag}^+(\text{aq})/\text{Ag}(\text{s}))$ 0,80 V
 $(\text{Fe}^{3+}(\text{aq})/\text{Fe}^{2+}(\text{aq}))$ 0,77 V; $(\text{H}^+(\text{aq})/\text{H}_2(\text{g}))$ 0,00 V
 $(\text{Fe}^{2+}(\text{aq})/\text{Fe}(\text{s}))$ -0,44 V

- A) $6 \text{Cl}^-(\text{aq}) + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 14 \text{H}^+(\text{aq}) \Rightarrow 3 \text{Cl}_2(\text{g}) + 2 \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 7 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- B) $\text{Hg}(\text{l}) + 2 \text{Ag}^+(\text{aq}) \Rightarrow \text{Hg}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{Ag}(\text{s})$
- C) $\text{Fe}(\text{s}) + 2 \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \Rightarrow 3 \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$
- D) $2 \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \Rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2 \text{Fe}^{3+}(\text{aq})$

50. Quale volume di acido nitrico HNO_3 0,200 M è necessario per neutralizzare un campione di soluzione acquosa contenente 617 mg di $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ($F_r = 171, 4$)?

- A) 18,0 mL
- B) 36,0 mL
- C) 72,0 mL
- D) 9,00 mL

51. Quale, fra i seguenti prodotti, si comporta da migliore conduttore elettrolitico?

- A) acqua piovana
- B) acqua di fontana
- C) acqua deionizzata
- D) acqua bidistillata

52. Secondo la nomenclatura IUPAC, che è quella ufficiale, quale dei seguenti nomi indica in maniera corretta il composto N_2O_5 ?

- A) anidride nitrica
- B) pentaossido di azoto
- C) ossido di diazoto
- D) pentaossido di diazoto

53. Un campione di una sostanza X contiene le seguenti masse degli elementi costitutivi:

- 2,40 g di C ($A_r = 12$)
- 0,500 g di H ($A_r = 1,0$)
- 3,54 g di Cl ($A_r = 35,4$)

La formula minima di X è:

- A) $CHCl_3$
- B) C_2H_5Cl
- C) $C_2H_3Cl_3$
- D) CH_3Cl

54. La velocità della generica reazione

$A + B \Rightarrow C$ è espressa dalla relazione:

$$v = k [A]^2 [B]$$

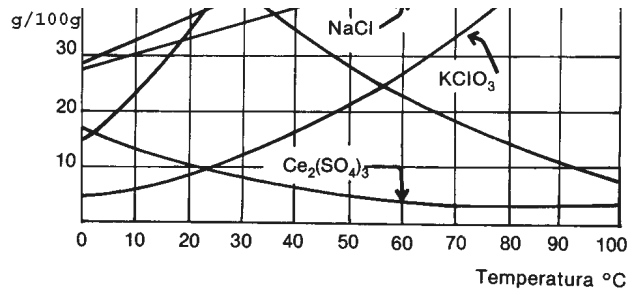
Raddoppiando le concentrazioni iniziali sia di A che di B, la velocità della reazione diventa:

- A) il doppio
- B) il triplo
- C) cinque volte maggiore
- D) otto volte maggiore

55. Quale, tra i seguenti campioni di acidi, deve essere aggiunto a 100 mL di $NaOH_{(aq)}$ 0,1 M affinché il pH risulti uguale a 7?

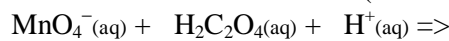
- A) 100 mL di $H_2SO_{4(aq)}$ 0,1 M
- B) 100 mL di $HNO_{3(aq)}$ 0,1 M
- C) 100 mL di $CH_3COOH_{(aq)}$ 0,1 M
- D) B o C indifferentemente

56. Aggiungendo 20 g di solfato di cerio $Ce_2(SO_4)_3$ a 100 g di acqua, alla temperatura costante di 30 °C, si ottiene un sistema bifasico. Raffreddando tale sistema a 10 °C si osserva che: Utilizzare il seguente grafico Solubilità del sale (g/100 grammi di H_2O) contro Temperatura.



- A) il corpo di fondo scompare
- B) la massa del corpo di fondo diventa circa 7 g
- C) la massa del corpo di fondo non varia
- D) la massa del corpo di fondo diventa circa 13 g

57. Quante moli di $KMnO_4$ sono necessarie per ossidare 1,0 mol di acido ossalico $H_2C_2O_4$ in ambiente acido? La reazione (non bilanciata) è:



- A) 0,20 mol
- B) 0,40 mol
- C) 1,0 mol
- D) 2,5 mol

58. Quale delle seguenti sostanze NON è utilizzabile per deumidificare l'aria contenuta in un essiccatore di laboratorio?

- A) $CaCO_3(s)$
- B) $P_4O_{10}(s)$
- C) $Na_2SO_4(s)$
- D) $CaCl_2(s)$

59. Un composto X viene ossidato da una soluzione acida di $K_2Cr_2O_7$, ma non dà reazione con il reattivo di Tollens $Ag(NH_3)_2^+(aq)/OH^-(aq)$. Quale, fra i seguenti, è il composto X?

- A) CH_3-CH_2-CHO
- B) $CH_3-\overset{OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$
- C) $CH_3-\overset{OH}{\underset{|}{C}}-CH_3$
 CH_3
- D) $CH_3-\overset{O}{\parallel}{C}-CH_3$

60. Tra le seguenti miscele, quale produce un gas irritante, che possiede un potere ossidante abbastanza elevato?

- A) $HCl_{(aq)}$ e $Br_{2(aq)}$
- B) $KCl_{(s)}$ e $HNO_{3(conc)}$
- C) $Mg(HCO_3)_{2(aq)}$ e $HNO_{3(aq)}$
- D) $MnO_{2(s)}$ e $HCl_{(conc)}$

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova