

## Giochi della Chimica 1993 Fase regionale – Classe C

1.  $\text{AlCl}_3$  è un catalizzatore della reazione tra benzene e cloro perché:  
A) abbassa l'energia di attivazione della reazione  
B) permette un nuovo meccanismo con minore energia di attivazione  
C) perché  $\text{AlCl}_3$  è solubile in benzene  
D) perché aumenta l'energia chimica della reazione
2. Il glucosio è un aldoseso. Quale delle seguenti affermazioni non si riferisce al glucosio?  
A) è uno zucchero riducente  
B) è ottenibile per idrolisi della saccarina  
C) è un isomero del fruttosio  
D) reagisce con  $\text{HNO}_3$  per dare acido glucarico
3. Identificare l'affermazione ERRATA riguardo al reattivo di Fehling.  
A) serve per riconoscere le aldeidi, ma non i chetoni  
B) serve per riconoscere sia aldosi che chetosi  
C) si usa solo per analisi qualitativa  
D) si usa per analisi qualitativa e quantitativa
4. La maggior parte della benzina verde viene ottenuta per:  
A) distillazione topping  
B) distillazione vacuum  
C) cracking e reforming  
D) dalla soia, per estrazione
5. I detersivi biologici si caratterizzano per:  
A) la presenza di enzimi proteolitici  
B) la biodegradabilità al 100%  
C) la non tossicità per l'ecosistema  
D) perché non contengono alchilbenzensolfonati
6. Il solfato di sodio anidro  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  viene sparso sulle piste da sci perché:  
A) si idrata ed asciuga la neve bagnata  
B) è più bianco e migliora le riprese TV  
C) assorbe nell'UV e migliora la visibilità  
D) cede  $\text{H}_2\text{O}$  e rende più morbida la neve ghiacciata
7. Nel cracking a vapore il vapore NON serve a:  
A) diluire i reagenti  
B) ridurre le pressioni parziali  
C) fornire idrogeno  
D) fornire ossigeno
8. La reazione di sintesi del metanolo è esotermica ed il suo  $\Delta G^\circ$  si annulla a poco più di  $100^\circ\text{C}$ . La reazione viene condotta a temperature di  $200\text{-}300^\circ\text{C}$  (dipende dal catalizzatore scelto); infatti:  
A) la reazione risulta spontanea quando  $\Delta G > 0$   
B) lavorando con alta pressione di reagenti, si ottiene  $\Delta G < 0$   
C) tutte le reazioni sono tanto più favorite termodinamicamente quanto più è alta la temperatura  
D) così si evitano corrosioni nel reattore
9. La reazione tra permanganato ed ossalato in ambiente acido ha una K di equilibrio pari a:  
A)  $10^{340}$   
B)  $10^{34}$   
C)  $10^{3,4}$   
D)  $10^1$
10. La grandezza misurata realmente dall'elettrodo a vetro è:  
A) la ddp tra le due facce della membrana  
B) l'adsorbimento degli ioni  $\text{H}^+$   
C) la concentrazione degli ioni  $\text{H}^+$   
D) il pH
11. Il grado di dissociazione di una base in acqua dipende da:  
A)  $K_b$   
B)  $C_b$   
C)  $K_b$  e  $C_b$   
D)  $E_{att}$
12. Un acido è forte quando:  
A)  $\alpha$  tende a 1  
B)  $K_a > 1$   
C)  $K_a > 100$   
D)  $K_a > 0,01$
13. Per la reazione  
$$\text{N}_2 + \text{O}_2 \Rightarrow 2 \text{NO}$$
si hanno i seguenti dati:  
$$\Delta H^\circ = 180 \text{ kJ}, \quad \Delta S^\circ = 25 \text{ J K}^{-1}.$$
 $\text{NO}$  si forma all'interno dei motori a scoppio e viene poi rilasciato nell'atmosfera dove non subisce decomposizione perché:  
A) la concentrazione di  $\text{NO}$  nell'atmosfera è troppo bassa per permettere la reazione  
B) la reazione di decomposizione non è un processo spontaneo a temperatura ambiente  
C) la reazione di decomposizione è un processo spontaneo ma la velocità di reazione è molto bassa

D) la presenza di azoto e di ossigeno nell'atmosfera, influenzando l'equilibrio della reazione, non consente una apprezzabile decomposizione dell'ossido di azoto

**14.** Quale dei seguenti processi richiede un contributo di energia libera dall'esterno?

- A) dissoluzione del cloruro di sodio in acqua
- B) formazione di ruggine sul ferro
- C) formazione di una soluzione di colore uniforme dopo che qualche goccia di colorante è stata aggiunta all'acqua
- D) sintesi di proteine da amminoacidi all'interno delle cellule

**15.** In condizioni standard in quale dei seguenti sistemi NON avviene alcuna reazione?

- A)  $\text{Cl}_2$  gassoso che gorgoglia attraverso una soluzione di NaI
- B) spirale di argento immersa in una soluzione di  $\text{CuCl}_2$
- C) spirale di piombo immersa in una soluzione di  $\text{CuCl}_2$
- D) soluzione di  $\text{FeSO}_4$  esposta all'aria

**16.** Quale delle seguenti affermazioni relative alla costante di velocità di una reazione NON è vera?

- A) aumenta all'aumentare della temperatura
- B) dipende dalla natura delle sostanze reagenti
- C) dipende dallo stato fisico dei reagenti
- D) dipende dalla concentrazione dei reagenti

**17.** Individua in quale delle seguenti prove si manifesta una reazione chimica:

- A) si fa gorgogliare dell'idrogeno gassoso in una soluzione in cui sono presenti ioni  $\text{Ag}^+$
- B) si fa gorgogliare dell'idrogeno gassoso in una soluzione in cui sono presenti ioni  $\text{Zn}^{2+}$
- C) si immerge una lamina di argento in una soluzione in cui sono presenti ioni  $\text{Zn}^{2+}$
- D) si immerge una lamina di argento in una soluzione di HCl 12 M

**18.** Nel libretto di istruzione delle caldaie ad uso domestico si può leggere "e sul coperchio è posto il tappo porta anodo di magnesio per la protezione interna della caldaia."

Tale frase può essere compresa sapendo che:

- A) il magnesio protegge la caldaia dalla corrosione perché si ossida più facilmente del ferro
- B) il magnesio è uno dei metalli che si ossida più difficilmente, per questo non può essere corrosivo
- C) il magnesio si comporta da anodo perché ha grande tendenza a ridursi

D) la presenza del magnesio impedisce che si formi un deposito di calcare sulla superficie interna della caldaia

**19.** L'equivalente chimico nelle reazioni redox è:

- A) 1 mol di elettroni scambiati
- B) 1 mol di cariche elettriche di uno ione
- C) la massa di un reagente redox che scambia 1 mol di elettroni
- D) la massa di 1 mol di reagente redox

**20.** Quale dei seguenti ioni è più fortemente paramagnetico?

- A)  $\text{Mn}^{2+}$
- B)  $\text{Co}^{2+}$
- C)  $\text{V}^{2+}$
- D)  $\text{Ti}^{3+}$

**21.** Una sostanza deliquescente:

- A) assorbe un po' di umidità dall'aria e diventa incolore
- B) assorbe molta umidità dall'aria e si colora
- C) assorbe dall'aria acqua in quantità tale da formare una soluzione
- D) cede la sua acqua di cristallizzazione all'aria

**22.** Quale delle affermazioni seguenti NON è corretta?

- A)  $\text{NaOH}_{(s)}$  si riveste di carbonato quando è esposto all'aria
- B)  $\text{NaOH}_{(s)}$  si scioglie in acqua con notevole sviluppo di calore
- C) le soluzioni di NaOH precipitano gli idrossidi di rame e ferro
- D) quando  $\text{CO}_2$  gorgoglia in una soluzione di NaOH precipita il carbonato

**23.** X, Y e Z sono tre dei diversi composti sotto elencati.

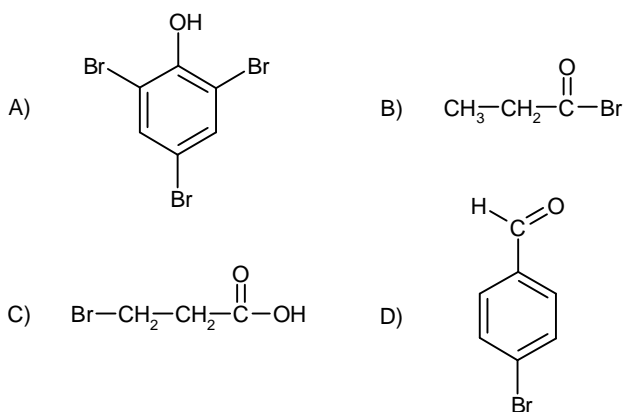
X e Y reagiscono tra loro per formare un estere. X e Z reagiscono anch'essi per dare lo stesso estere (come X e Y) ma molto meno velocemente. X reagisce col sodio producendo idrogeno ed un solido bianco.

Il composto Y potrebbe essere:

- A) cloruro di propanoile
- B) acido propanoico
- C) propan-1-olo
- D) propanale

**24.** Un certo composto organico reagisce vivacemente con acqua, dando una soluzione acida che istantaneamente produce un precipitato di AgBr se trattato con  $\text{AgNO}_3$ .

Il composto potrebbe essere:



25. La migliore prova che gli elettroni di un atomo sono distribuiti su livelli energetici discreti è basata sull'osservazione che:

- A) gli elettroni emessi dagli atomi radioattivi (particelle beta) hanno grande energia cinetica
- B) gli spettri atomici consistono di righe nette e non di bande continue
- C) un atomo ionizzato positivamente ha un'energia di ionizzazione più alta del corrispondente atomo neutro
- D) gli elettroni ruotano intorno al nucleo

26. Le energie di prima e di seconda ionizzazione dell'elio valgono rispettivamente 2372 e 5250 kJ/mol. La differenza fra le due energie è dovuta:

- A) al fatto che nell'atomo He le distanze medie dei due elettroni dal nucleo sono differenti
- B) al fatto che la distanza media nucleo-elettrone è più piccola nello ione  $\text{He}^+$  che nell'atomo neutro
- C) alla repulsione fra i due elettroni
- D) a entrambe le ragioni B e C

27. Quale delle seguenti molecole ha momento dipolare nullo?

- A)  $\text{BF}_3$
- B)  $\text{NF}_3$
- C)  $\text{OF}_2$
- D)  $\text{ClF}$

28. Quale degli ioni seguenti dà, in soluzione diluita, per aggiunta di una soluzione bollente di  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ , un precipitato bianco che rimane invariato se si raffredda e se si aggiunge  $\text{HNO}_3$  diluito?

- A)  $\text{Cl}^-$
- B)  $\text{CO}_3^{2-}$
- C)  $\text{NO}_3^-$
- D)  $\text{SO}_4^{2-}$

29. Quale delle affermazioni seguenti è ERRATA?

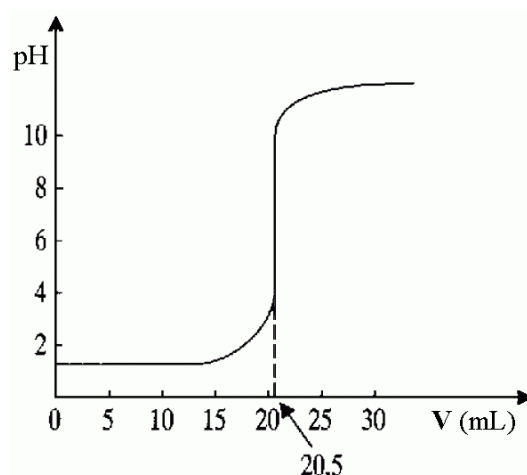
- A) sia il metilarancio che la fenolftaleina sono adatti per la titolazione dell' $\text{HCl}$  con  $\text{NaOH}$

B) sia il metilarancio che la fenolftaleina cambiano colore in un intervallo di circa due unità di pH

C) la fenolftaleina viene usata per la titolazione di un acido debole con una base forte, il metilarancio no

D) per titolare 25 mL di  $\text{HCl}$  0,1 M è necessario un volume di  $\text{NaOH}$  0,1 M maggiore che per titolare 25 mL di  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M

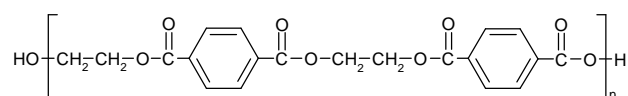
30. Una soluzione di base viene aggiunta da una buretta a 25,00 mL di acido. Il grafico mostra la variazione del pH durante l'aggiunta della base.



Quale delle affermazioni seguenti è vera?

- A) l'acido usato può essere  $\text{HCl}$  0,3 M
- B) la base usata può essere una soluzione acquosa di  $\text{NH}_3$
- C) la fenolftaleina è un indicatore adatto per questa titolazione
- D) se la concentrazione dell'acido è 0,3 M quella della base è 1,22 M

31. La seguente sostanza è:



- A) un poliestere
- B) una gomma
- C) un olio naturale o un grasso
- D) una proteina

32. L'anilina (fenilammina) è una base più debole dell'ammoniaca, quando entrambe sono in soluzione acquosa, perché:

- A) l'anilina è molto meno solubile in acqua dell'ammoniaca
- B) gli acidi sostituiscono gli idrogeni dell'anello benzenico dell'anilina piuttosto che formare sali
- C) la molecola di anilina è troppo grande per catturare facilmente ioni idrogeno

- D) il doppietto elettronico dell'atomo di azoto dell'anilina è in risonanza con l'anello benzenico
33. Un composto organico ha le seguenti proprietà:  
1: decolora una soluzione di Br<sub>2</sub> in CCl<sub>4</sub>  
2: reagisce con soluzione alcolica di KOH, dando luogo ad un composto con due doppi legami C=C  
3: per ebollizione con acqua o con soluzioni alcaline viene idrolizzato e diventa un composto con due gruppi alcolici.  
La struttura di questo composto organico potrebbe essere:  
A) BrCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COCl  
B) ClCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH=CHCH<sub>2</sub>OH  
C) ClCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH=CHCO<sub>2</sub>H  
D) HOCH<sub>2</sub>CH=CHCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH
34. Quale dei seguenti processi NON avviene con aumento di entropia?  
A) fusione di un solido  
B) sublimazione di un solido  
C) solidificazione di un liquido  
D) evaporazione di un liquido
35. Quale dei seguenti processi avviene con aumento di entropia?  
A) AgCl(s) = Ag<sup>+</sup>(aq) + Cl<sup>-</sup>(aq)  
B) 2 H<sub>2</sub>(g) + O<sub>2</sub>(g) => 2 H<sub>2</sub>O(l)  
C) 2 Na(s) + Cl<sub>2</sub>(g) => 2 NaCl(s)  
D) H<sub>2</sub>O(g) => H<sub>2</sub>O(l)
36. I tre atomi della molecola di ozono (O<sub>3</sub>) si trovano:  
A) su una retta  
B) ai vertici di un triangolo equilatero  
C) ai vertici di un triangolo isoscele  
D) ai vertici di un triangolo scaleno
37. In un recipiente vuoto si versano 500 mL di NaOH 2,0 N e poi lo si riempie con acqua. 50,0 mL della soluzione ottenuta vengono poi titolati con 8,0 mL di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 N. Qual è il volume del recipiente in cui si è diluita la soda?  
A) 12,5 L  
B) 20,0 L  
C) 32,0 L  
D) 6,25 L
38. Qual è la percentuale di azoto in un campione di 2,00 g di sostanza organica che, trattato secondo il metodo di Kjeldhal, libera NH<sub>3</sub> che viene raccolta in 50,0 mL di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1067 N il cui eccesso è neutralizzato con 30,1 mL di NaOH 0,1065 N?  
A) 4,50 %

- B) 1,49 %  
C) 2,25 %  
D) 2,98 %
39. Qual è la durezza temporanea di un'acqua se per eliminarla occorrono 21 g di HCl per 0,5 m<sup>3</sup> di acqua?  
A) 57,6 °F  
B) 3,23 °F  
C) 5,76 °F  
D) 11,5 °F
40. La scala elettrochimica definisce:  
A) un insieme ordinato di semireazioni redox  
B) un insieme di reazioni di riduzione  
C) una via metabolica con diversi gradini energetici  
D) niente di tutto questo
41. Noti i seguenti valori di ΔH, ΔS, e T quale dei seguenti processi NON sarà termodinamicamente spontaneo?  
A) ΔH = 25 kJ ΔS = 5 J/K T = 300 K  
B) ΔH = 25 kJ ΔS = 100 J/K T = 300 K  
C) ΔH = -10 kJ ΔS = 5 J/K T = 298 K  
D) ΔH = -10 kJ ΔS = -40 J/K T = 200 K
42. L'anodizzazione dell'alluminio serve per produrre:  
A) elettrodi negativi di Al  
B) elettrodi positivi di Al  
C) Al più resistente all'ossidazione  
D) ossido di alluminio
43. Una soluzione acquosa di acido acetico 10<sup>-8</sup> mol/L ha:  
A) pH = 8,0  
B) pH = 7,0  
C) pH = 6,9  
D) pH = 6,1
44. Qual è, fra i seguenti, il valore a 25 °C della costante di equilibrio per la reazione:  
NO(g) + 1/2 O<sub>2</sub>(g) => NO<sub>2</sub>(g)  
ΔH<sup>o</sup><sub>f</sub>(NO) = 90,4 kJ/mol; ΔG<sup>o</sup><sub>f</sub>(NO) = 86,8 kJ/mol  
ΔH<sup>o</sup><sub>f</sub>(NO<sub>2</sub>) = 33,9 kJ/mol; ΔG<sup>o</sup><sub>f</sub>(NO<sub>2</sub>) = 51,9 kJ/mol  
A) 11 10<sup>14</sup>  
B) 1,2 10<sup>6</sup>  
C) 8,2 10<sup>-7</sup>  
D) 9,7 10<sup>-15</sup>
45. Qual è la miglior spiegazione del fatto che la fotometria di fiamma in assorbimento (AA) è più sensibile di quella in emissione?

- A) alla temperatura di una comune fiamma, il numero degli atomi nello stato fondamentale è molto maggiore di quello negli stati eccitati  
 B) le lampade a catodo cavo emettono radiazioni molto più intense delle comuni fiamme  
 C) una riga di assorbimento in una fiamma è sempre più larga di una di emissione a causa dell'effetto Doppler  
 D) i rivelatori usati per misurare l'assorbimento di radiazioni sono più sensibili di quelli usati per misurare l'emissione

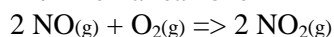
46. A 900 °C la costante di equilibrio  $K_p$  per la reazione



Un recipiente di 50,0 L viene riempito con diverse quantità dei tre composti; la temperatura viene poi portata a 900 °C. In quale, fra i seguenti casi, si avrà un aumento della quantità di biossido di carbonio?

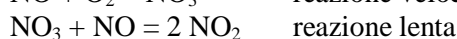
- A) 655 g  $\text{CaCO}_3$     95,0 g  $\text{CaO}$     58,4 g  $\text{CO}_2$   
 B) 780 g  $\text{CaCO}_3$     1,00 g  $\text{CaO}$     23,76 g  $\text{CO}_2$   
 C) 0,14 g  $\text{CaCO}_3$     5000 g  $\text{CaO}$     23,76 g  $\text{CO}_2$   
 D) 715 g  $\text{CaCO}_3$     813 g  $\text{CaO}$     4,82 g  $\text{CO}_2$

47. Per la reazione

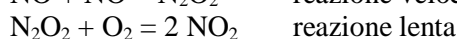


si è trovato sperimentalmente che la velocità di reazione è  $v = k [\text{NO}]^2 [\text{O}_2]$ . Fra i meccanismi proposti vi sono:

Meccanismo 1:



Meccanismo 2:



La dipendenza della velocità di reazione dalla concentrazione dei reagenti suggerisce che:

- A) è valido soltanto il meccanismo 1  
 B) è valido soltanto il meccanismo 2  
 C) sono possibili entrambi i meccanismi 1 e 2  
 D) non si può trarre alcuna deduzione dall'espressione della velocità di reazione

48. Quale delle seguenti molecole NON può formare un legame dativo con altre specie molecolari?

- A)  $\text{SiO}_2$   
 B)  $\text{NH}_3$   
 C)  $\text{SO}_3$   
 D)  $\text{CH}_4$

49. Un recipiente viene riempito con 2,0 mol di  $\text{SO}_2(\text{g})$  e 2,0 mol di  $\text{NO}_2(\text{g})$ . La miscela viene riscaldata e portata ad una certa temperatura. Quando si raggiunge l'equilibrio sono presenti 1,3 mol di

$\text{NO}(\text{g})$ . Qual è la costante di equilibrio per la reazione?

- A) 0,3  
 B) 0,4  
 C) 2,6  
 D) 3,4

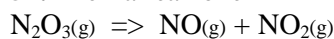
50. Un composto X dopo fusione con sodio, in soluzione acida reagisce con nitrato d'argento formando un precipitato. Il composto X è:

- A)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$   
 B)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$   
 C)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3$   
 D)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$

51. In gascromatografia la risoluzione è tanto MINORE quanto:

- A) maggiore è la distanza tra i picchi  
 B) maggiore è l'efficienza della colonna  
 C) maggiore è il numero di piatti teorici  
 D) maggiore è l'ampiezza dei picchi

52. Per la reazione



si ha che  $\Delta H$  è pari a 39,7 kJ. Quale dei seguenti fattori sposterà la reazione verso destra?

- A) diminuzione del volume del reattore a temperatura costante  
 B) aggiunta di  $\text{NO}(\text{g})$   
 C) abbassamento della temperatura  
 D) innalzamento della temperatura

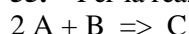
53. Al secondo punto di equivalenza della titolazione di  $\text{H}_3\text{PO}_4$  con  $\text{NaOH}$  hanno reagito:

- A) 1 eq  $\text{H}_3\text{PO}_4$  e 1 eq  $\text{NaOH}$   
 B) 2 eq  $\text{H}_3\text{PO}_4$  e 1 eq  $\text{NaOH}$   
 C) 1 eq  $\text{H}_3\text{PO}_4$  e 2 eq  $\text{NaOH}$   
 D) 2 eq  $\text{H}_3\text{PO}_4$  e 2 eq  $\text{NaOH}$

54. Quale delle seguenti reazioni NON avviene con l'acetone?

- A) la riduzione ad alcol  
 B) la formazione di cristalli con 2,4-dinitrofenilidrazina  
 C) la riduzione del reattivo di Fehling.  
 D) la formazione di iodoformio con ipiodito di sodio

55. Per la reazione



si è osservato che la costante di velocità ( $\text{L mol}^{-1} \text{s}^{-1}$ ) si riduce a 1/3 passando da 25 °C a 35 °C.

Da questi dati si può desumere che:

- A) i dati sperimentali devono essere errati  
 B) lo stadio lento della reazione ha una energia di attivazione negativa

- C) la reazione procede con un meccanismo complesso  
D) la reazione ha un  $\Delta H$  negativo

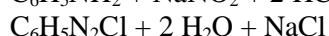
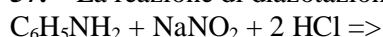
**56.** Per la reazione fra  $\text{NO}_{(g)}$  e  $\text{Cl}_{2(g)}$  con formazione di  $\text{NOCl}$  a  $18\text{ }^\circ\text{C}$  si sono ottenuti i seguenti dati:

$[\text{Cl}_2]$	$[\text{NO}]$	velocità iniziale
M	M	$\text{mol L}^{-1} \text{s}^{-1}$
0,050	0,050	$1,0 \cdot 10^{-3}$
0,150	0,050	$3,0 \cdot 10^{-3}$
0,050	0,150	$9,0 \cdot 10^{-3}$

la reazione è:

- A) di primo ordine rispetto a  $\text{Cl}_2$  e di ordine zero rispetto a  $\text{NO}$   
B) di primo ordine rispetto a  $\text{Cl}_2$  e di primo ordine rispetto a  $\text{NO}$   
C) di primo ordine rispetto a  $\text{Cl}_2$  e di secondo ordine rispetto a  $\text{NO}$   
D) di secondo ordine rispetto a  $\text{Cl}_2$  e di primo ordine rispetto a  $\text{NO}$

**57.** La reazione di diazotazione dell'anilina



deve essere eseguita mantenendo la temperatura sotto i  $10\text{ }^\circ\text{C}$ . Si opera così per evitare:

- A) la volatilizzazione dell'anilina  
B) la formazione troppo rapida del sale di diazonio

- C) la formazione di acido nitroso  
D) la decomposizione del sale di diazonio

**58.** La costante d'equilibrio  $K_c$  per la reazione  $2 \text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \Rightarrow 2 \text{NO}_{2(g)}$

vale  $0,1 \text{ M}^{-1}$  a  $1000 \text{ K}$ . Ammettendo che in certe condizioni le concentrazioni all'equilibrio di  $\text{NO}_{(g)}$  e di  $\text{NO}_{2(g)}$  siano uguali, quale dei seguenti valori individua la concentrazione di  $\text{O}_{2(g)}$ ?

- A)  $0,1 \text{ M}$   
B)  $1,0 \text{ M}$   
C)  $10 \text{ M}$   
D)  $100 \text{ M}$

**59.** Qual è la massa del carbonato di sodio presente in una soluzione titolata da  $36,0 \text{ mL}$  di  $\text{HCl}$   $0,12 \text{ N}$  (ind. metilarancio)?

- A)  $0,158 \text{ g}$   
B)  $0,458 \text{ g}$   
C)  $0,229 \text{ g}$   
D)  $0,240 \text{ g}$

**60.** Quale coppia di sostanze NON è utilizzabile per la preparazione diretta, in condizioni appropriate, di un estere?

- A) cloruro di acetile e propan-1-olo  
B) acido benzoico e propan-1-olo  
C) cloruro di acetile e fenolo  
D) acido benzoico e fenolo