

Giochi della Chimica 2003 Fase regionale – Classe C

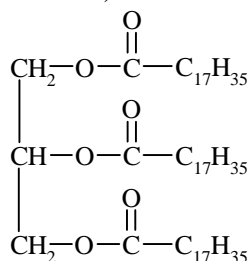
1. Dalla decomposizione di N_2O_4 si è formata una miscela di N_2O_4 e NO_2 gassosi che sono in equilibrio ad alta temperatura dove la K_c è 0,42. Indicare il valore della $[N_2O_4]$ se, in tali condizioni, quello di $[NO_2]$ è pari a 0,30 M.

- A) 0,42 M
- B) 0,71 M
- C) 0,36 M
- D) 0,21 M

2. Una soluzione di solfato di rame (0,1 M) ha un'assorbanza di 0,55. Individuare il valore di assorbanza se la concentrazione della soluzione viene raddoppiata assumendo che le due letture siano effettuate con la stessa cella.

- A) -1,1
- B) 0,0275
- C) 1,1
- D) 2,2

3. Indicare il tipo di composto rappresentato dalla formula scritta di seguito (con $C_{17}H_{35}$ uguale e lineare):



- A) un lipide (trigliceride) achirale
- B) un lipide (trigliceride) chirale
- C) un fosfolipide
- D) un lipide complesso

4. Indicare quale variazione nei parametri provoca una riduzione del tempo di ritenzione di una sostanza iniettata in una colonna capillare per un'analisi gascromatografica:

- A) un aumento della temperatura
- B) un aumento della massa molecolare del gas carrier
- C) una diminuzione della differenza di pressione fra l'entrata e l'uscita della colonna, mantenendo invariato ogni altro parametro
- D) un aumento dello spessore del film di fase stazionaria (film thickness)

5. La sintesi dei peptidi può essere conseguita a partire dai singoli AA costituenti con il metodo introdotto da R.B. Merrifield (premio Nobel 1984). Il metodo è basato sull'aggiunta sequenziale di a-

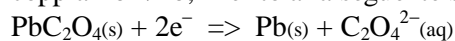
aminoacidi ad un supporto polimerico insolubile a cui è legato, tramite il gruppo carbossilico, il primo AA. Si condensa il gruppo amminico libero di tale AA con il gruppo carbossilico opportunamente attivato di un secondo amminoacido. Si prosegue così e alla fine si sblocca il peptide ottenuto. Si supponga di aver legato al polimero insolubile l'AA alanina e di voler legare al blocco "polimero-alanina" l'AA serina e l'AA tirosina ottenendo tutti i possibili tripeptidi. Indicare quanti tripeptidi si possono ottenere, così operando.

- A) 9
- B) 6
- C) 27
- D) 2

6. Indicare il valore corrispondente all'energia sviluppata quando i batteri acetificanti, utilizzando ossigeno, trasformano l'alcool etilico del vino in aldeide acetica, nel processo che porta poi alla formazione di acido acetico dell'aceto. Si supponga che la reazione avvenga in condizioni standard e a 25 °C. Inoltre si assuma che le entalpie standard di combustione a 25 °C dell'alcool e dell'aldeide siano nell'ordine:

- $\Delta H_c^\circ(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = -1371 \text{ kJ}$; $\Delta H_c^\circ(\text{CH}_3\text{CHO}) = -1167 \text{ kJ}$
- A) +204 kJ
 - B) -204 kJ
 - C) -2538 kJ
 - D) +2538 kJ

7. Indicare il potenziale standard a 25 °C della coppia Pb^{2+}/Pb , riferito alla seguente semireazione:



se la costante del prodotto di solubilità (K_{ps}) del PbC_2O_4 è $8,50 \cdot 10^{-10}$ (a 25°C) e il potenziale ossido-riduttivo standard della coppia Pb^{2+}/Pb ($E^\circ_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}}$) è -0.125 V.

- A) -0,393 V
- B) -0,259 V
- C) -0,432 V
- D) -0,590 V

8. È noto che l'aumento della concentrazione di alcuni ben precisi gas nell'atmosfera può portare ad un aumento della T globale del pianeta Terra. A tal proposito, è errato affermare che (indicare l'affermazione ERRATA):

- A) l'incendio delle foreste tropicali produce CO_2 e causa la scomparsa di vegetazione che ridurrebbe la CO_2 per fotosintesi
- B) il livello di CH_4 nell'atmosfera è in costante

aumento anche a causa della sua produzione da parte dei ruminanti

C) i gas responsabili dell'effetto serra NON comprendono CH₄ ed N₂O

D) il fenomeno noto come "effetto serra" è attribuito al fatto che le radiazioni a bassa λ , che provengono dal Sole scaldano la Terra che riflette nell'atmosfera un'energia elettromagnetica a λ maggiore, che è quindi assorbita dalla CO₂ e da altri gas presenti.

9. Indicare nell'ordine la sequenza che riporta l'esatta ibridazione dell'atomo di C delle seguenti molecole e la polarità delle stesse:

CO₂; HCHO; CHCl₃; OCS.

A) sp; sp²; sp³; sp
apolare; polare; polare; polare

B) sp; sp²; sp³; sp
apolare; polare; polare; apolare

C) sp²; sp; sp³; sp
polare; polare; polare; apolare

D) sp; sp²; sp³; sp²
apolare; polare; polare; apolare

10. Indicare l'affermazione ERRATA se riferita all'EDTA.

A) l'EDTA forma complessi con la maggior parte dei cationi ma si può effettuare un buon controllo sulle interferenze regolando il pH

B) l'EDTA forma complessi con la maggior parte dei cationi e perciò la sua selettività non è regolabile

C) ioni come cadmio e zinco possono essere determinati in presenza di magnesio perché formano ioni più stabili di quest'ultimo con l'EDTA

D) la titolazione con EDTA degli ioni Mg²⁺ in presenza di ioni cadmio, rame, cobalto, ecc. è possibile se si impiega come ione mascherante lo ione cianuro che complessa ioni cadmio, rame, cobalto, ecc.

11. In merceologia, la massa molecolare media dei triacilgliceroli componenti un olio può essere ottenuta dal numero di saponificazione dell'olio (massa di KOH, M_r = 56.1, espressa in mg necessari a saponificare 1 g dell'olio). Indicare la massa molecolare media dei triacilgliceroli che compongono un olio avente numero di saponificazione = 201.

- A) 93 u
B) 279 u
C) 418 u
D) 837 u

12. Per una reazione di primo ordine (A => B + C), avente un'energia di attivazione di

Arrhenius pari a 162,76 kJ mol⁻¹, il tempo di dimezzamento a 40 °C è di 8,0 minuti. Indicare quale sarebbe il tempo di dimezzamento a 80 °C.

A) $8,0 e^{\frac{(-162760)(40)}{(8,3145)(313)(353)}}$

B) $\frac{1}{8,0} e^{\frac{(-162760)(40)}{(8,3145)(313)(353)}}$

C) $\frac{\ln 2}{8,0} e^{\frac{(-162760)(40)}{(8,3145)(313)(353)}}$

D) $\frac{\ln 2}{8,0}$

13. Indicare il valore di pH in prossimità del quale agisce una soluzione tampone formata da Na₂HPO₄ 0,08 M e NaH₂PO₄ 0,16 M sapendo che la pK_{a2} dell'acido H₃PO₄ è 7,1

- A) 6
B) 8
C) 7
D) 5

14. Noti i seguenti dati per l'alluminio riferiti alla pressione di 1 atm:

T fusione = 933 K

$\Delta H^{\circ}_{\text{fusione}} = 10,6 \text{ kJ mol}^{-1}$

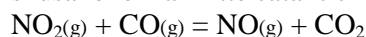
$C_{p(\text{liquido})} = 34,3 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

$C_{p(\text{solido})} = 31,8 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Calcolare la variazione di entropia di una mole di alluminio quando è scaldata, alla pressione costante di 1 atm, da 873 K a 973 K

- A) $5,15 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
B) $0,146 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
C) $15 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
D) $7,20 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

15. Una delle reazioni gassose che avvengono nei motori delle automobili e che spiega la formazione di ossido di azoto NO per il cui abbattimento si usano le marmitte catalitiche è:



Ricavare per la legge generale di velocità di questa reazione: $v = k [\text{NO}_2]^m [\text{CO}]^n$

i valori di m ed n a partire dai seguenti dati ottenuti effettuando la reazione in tre esperimenti di laboratorio.

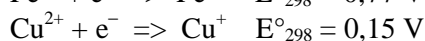
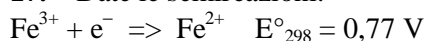
| Esperimento | Concentrazione iniziale NO ₂ (mol/dm ³) | Concentrazione iniziale CO (mol/dm ³) | Velocità iniziale (mol dm ⁻³ s ⁻¹) |
|-------------|--|---|---|
| 1 | 0,10 | 0,10 | 0,0050 |
| 2 | 0,40 | 0,10 | 0,080 |
| 3 | 0,10 | 0,20 | 0,0050 |

- A) $m = 2$; $n = 1$
 B) $m = 1$; $n = 1$
 C) $m = 1$; $n = 0$
 D) $m = 2$; $n = 0$

16. Alla T di 298 K, per una stessa reazione:

- A) si possono avere più valori di ΔH° e di ΔH
 B) si può avere un solo valore di ΔH° ma molti valori di ΔH
 C) si può avere un solo valore di ΔH ma molti valori di ΔH°
 D) si può avere un solo valore di ΔH e di ΔH°

17. Date le semireazioni:



Allo scopo di prevenire la riduzione degli ioni Fe^{3+} in una soluzione contenente Cu^+ e Fe^{3+} è necessario scegliere un agente complessante che complessi:

- A) molto più fortemente gli ioni Fe^{2+} che gli ioni Fe^{3+}
 B) gli ioni Cu^{2+} ma non gli ioni Fe^{3+}
 C) gli ioni Cu^{2+} ma non gli ioni Fe^{2+}
 D) molto più fortemente gli ioni Fe^{3+} che gli ioni Fe^{2+}

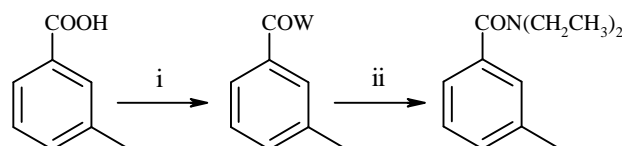
18. I convertitori catalitici dei gas esausti del motore dei veicoli a marmitta catalitica sono formati da una struttura di materiale ceramico a forma di alveare ricoperta di un ossido di alluminio a grana molto fine in cui sono disperse le particelle dei materiali cataliticamente attivi (Pt, Pd e Rh). Tale struttura è chiusa in un involucro di acciaio inox a costituire una camera catalitica che viene riscaldata prima di far passare i gas esausti. Indicare la reazione che NON avviene nei convertitori:

- A) $2 \text{NO} + \text{O}_2 \Rightarrow 2 \text{NO}_2$
 B) $2 \text{CO} + \text{O}_2 \Rightarrow 2 \text{CO}_2$
 C) $2 \text{NO} + 2 \text{CO} \Rightarrow 2 \text{CO}_2 + \text{N}_2$
 D) $2 \text{NO} + 2 \text{H}_2 \Rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$

19. Lo stiramento del doppio legame $\text{C}=\text{O}$ da origine, nello spettro infrarosso (IR), ad un assorbimento tipico attorno a 1700 cm^{-1} . La frequenza discriminante cade però in un intervallo che dipende dalla forza del legame che, a sua volta, dipende dagli altri gruppi presenti, nella molecola o nello ione, in grado di modificare la facilità di stiramento del legame $\text{C}=\text{O}$. Tenendo conto della differente natura dei gruppi legati al carbonio carbonilico si indichi se nella tabella sottostante le attribuzioni delle regioni di assorbimento sono esatte o eventualmente errate.

- 1) $1740 - 1720 \text{ cm}^{-1}$ aldeide
 2) $1725 - 1705 \text{ cm}^{-1}$ chetone
 3) $1725 - 1700 \text{ cm}^{-1}$ acido carbossilico
 4) $1815 - 1790 \text{ cm}^{-1}$ cloruro dell'acido
 5) $1750 - 1735 \text{ cm}^{-1}$ estere
 6) $1610 - 1550 \text{ cm}^{-1}$ ione carbossilato
 A) le attribuzioni 4 e 5 sono invertite
 B) le attribuzioni 4 e 6 sono invertite
 C) le attribuzioni sono tutte esatte
 D) le attribuzioni 2 e 4 sono invertite

20. L'Autan® impedisce alle zanzare di pungere. La sua formulazione prevede una soluzione alcolica di toluammidi con prevalenza della meta toluammide. Di seguito è riportato uno schema di sintesi senza reagenti. Indica quelli mancanti nell'ordine:



- A) $i = \text{SOCl}_2$; $ii = \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_3$ in presenza di una base
 B) $i = \text{SOCl}_2$; $ii = 2 \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ in presenza di una base
 C) $i = \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$; $ii = \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ entrambe le reazioni in presenza di un disidratante
 D) $i = \text{CH}_3\text{OH}, \text{H}_2\text{SO}_4$;
 $ii = 2 \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_3$ entrambe le reazioni in presenza di un disidratante

21. I prodotti di ozonolisi riduttiva (ovvero seguita da trattamento con Zn e CH_3COOH) del 2-metil-2,6-ottadiene sono:

- A) acetone, acido succinico e diossido di carbonio
 B) acetone, acido malonico e diossido di carbonio
 C) acetone, dialdeide succinica e aldeide acetica
 D) acido acetico, metanolo, aldeide malonica e diossido di carbonio

22. Alcuni metalli formano ossidi a minor contenuto di ossigeno con carattere ionico e ossidi a maggior contenuto di ossigeno con carattere covalente di anidridi. I nomi ufficiali (IUPAC) tengono conto di ciò. Indica la sola risposta esatta che riporta nell'ordine i nomi corretti dei seguenti ossidi di manganese:

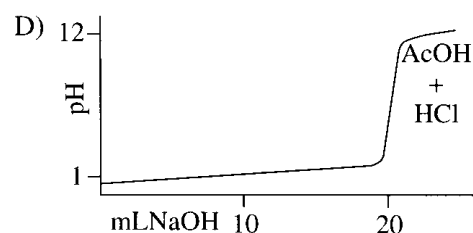
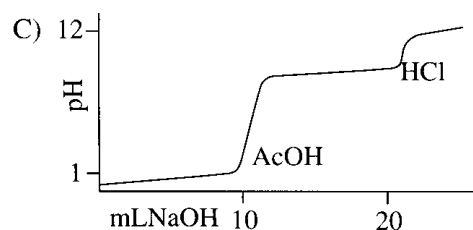
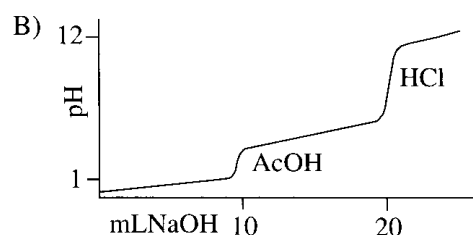
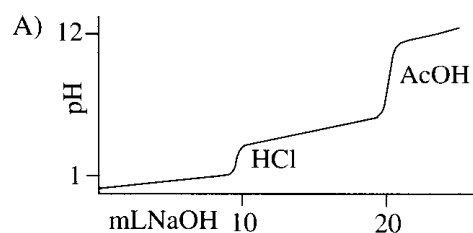


- A) ossido di manganese(II); ossido di manganese(IV); triossido di manganese; eptossido di dimanganese
 B) monossido di manganese; diossido di man-

- ganese; ossido di manganese(VI), ossido di manganese(VII)
 C) ossido di manganese(II); ossido di manganese(IV); triossido di manganese, ossido di manganese(VII)
 D) ossido di manganese(II); diossido di manganese; triossido di manganese; eptossido di manganese.

23. Indicare se si ha formazione di solfato d'argento quando, ad una soluzione acquosa di AgNO_3 (100 mL, 0,50 mM; a 25 °C) si aggiunge una soluzione acquosa di MgSO_4 (1,0 mL; 1,0 mM). Si tenga presente che, alla stessa temperatura, la K_{ps} dell' Ag_2SO_4 vale $1,4 \cdot 10^{-5}$.
 A) Sì
 B) No
 C) sì se la soluzione finale si lascia agitare per almeno 90 s.
 D) no perché lo ione Ag^+ non sposta lo ione Mg^{2+}

24. Indicare, tra i seguenti, il profilo correttamente indicato della curva di titolazione di una soluzione acquosa equimolare di acido acetico e acido cloridrico ($\text{AcOH} + \text{HCl}$), titolata con una soluzione acquosa di idrossido di sodio (NaOH).



25. Una soluzione a pH 7,2 contiene, oltre ad

altri soluti, una piccola quantità di cloruro di ammonio ($\text{p}K_a(\text{NH}_4^+) = 9,2$). In questa soluzione il rapporto di $[\text{NH}_3] / [\text{NH}_4^+]$ è approssimativamente:
 A) 0,01
 B) 1
 C) 10
 D) 100

26. Indicare il valore più vicino a quello della costante di equilibrio K_{eq} (a 25° C) della reazione di decomposizione del perossido d'idrogeno, sapendo che i valori di ΔG_f° per $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})$ e $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ (a 25° C) sono rispettivamente -120 kJ mol^{-1} e -232 kJ mol^{-1} .
 A) $1,45 \cdot 10^{21}$
 B) $3,98 \cdot 10^{-18}$
 C) $4,26 \cdot 10^{19}$
 D) 1,05

27. Una soluzione di O_2 (6,00 g) e CH_4 (9,00 g) è contenuta in una bombola di 15 L a 0 °C. Indicare la risposta che riporta nell'ordine la pressione parziale di O_2 , quella di CH_4 e la pressione totale della miscela.
 A) 0,188 atm; 0,563 atm; 0,751 atm
 B) 0,841 atm; 0,281 atm; 1,12 atm
 C) 0,560 atm; 0,281 atm; 0,841 atm
 D) 0,281 atm; 0,841 atm; 1,12 atm

28. Indicare quale effetto ha un aumento di temperatura sulla velocità della reazione esotermica:
 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \Rightarrow 2 \text{HF}(\text{g})$ ($\Delta H < 0$).
 A) nessuno
 B) diminuisce la velocità
 C) aumenta la velocità
 D) nessuno ma l'equilibrio si sposta a sinistra

29. La costante di equilibrio **termodinamica** della reazione $a\text{A} + b\text{B} \Rightarrow c\text{C} + d\text{D}$, è :

$$K_p = \frac{\left[\frac{p_c}{p_c^0} \right]^c \left[\frac{p_d}{p_d^0} \right]^d}{\left[\frac{p_a}{p_a^0} \right]^a \left[\frac{p_b}{p_b^0} \right]^b}$$

- A) adimensionale perché ricavata dalla seguente equazione in cui ogni valore è riferito al valore delle condizioni standard e quindi perde le dimensioni;
 B) adimensionale o dimensionale a seconda dei valori degli esponenti delle concentrazioni molarie di reagenti e prodotti
 C) sempre adimensionale perché ciò è utile per evitare l'uso di unità non idonee
 D) adimensionale per evitare di avere valori

diversi per la K_p e K_c della stessa reazione

30. Indicare quale semireazione meglio corrisponde a quella che avviene in un elettrodo a calomelano saturo:

- A) $\text{Hg}^{2+} + 2 e^- \Rightarrow \text{Hg}^0$
 B) $\text{Hg}_2\text{Cl}_2 + 2 e^- \Rightarrow 2 \text{Hg}^0 + 2 \text{Cl}^-$
 C) $\text{HgCl}_2 + 2 e^- \Rightarrow \text{Hg}^0 + 2 \text{Cl}^-$
 D) $\text{AgCl} + e^- \Rightarrow \text{Ag}^0 + \text{Cl}^-$

31. Individuare l'affermazione ERRATA.

L'acqua ossigenata (perossido di idrogeno) è un liquido blu viscoso solitamente impiegato in soluzione acquosa la cui concentrazione è espressa in volumi o in massa percentuale. Una soluzione a 10 vol di acqua ossigenata corrisponde a una concentrazione del 3% circa. Inoltre,

- A) l'acqua ossigenata può agire da agente ossidante o riducente sia in soluzioni acide che basiche
 B) tra le molecole di H_2O_2 si forma un'estesa rete di legami a ponte di idrogeno
 C) tra le molecole di H_2O_2 non si formano allo stato liquido legami a ponte di idrogeno
 D) l'acqua ossigenata è termodinamicamente instabile rispetto alla decomposizione ad acqua e O_2 , ma è cineticamente inerte. La decomposizione è però catalizzata da superfici metalliche e anche dal sangue, ragion per cui H_2O_2 può essere usata come antisettico.

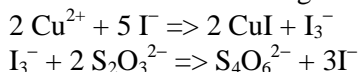
32. Il più forte acido capace di esistenza in HF è :

- A) H_2F^+
 B) HF
 C) H_3O^+
 D) HI

33. Il ciclobutadiene:

- A) è un composto ciclico planare e aromatico
 B) è un composto ciclico planare ma non aromatico
 C) è un composto ciclico non planare e perciò antiaromatico
 D) è un composto con atomi ibridizzati sp^3 e perciò antiaromatico

34. Il metodo iodometrico per la titolazione del rame è riassunto dalle seguenti reazioni:



Un campione di 0,200 g di rame ($M_r(\text{Cu}) = 63,55$) è analizzato con il metodo iodometrico e $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ($M_r(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 158,11$; 32,5 mL 0,100 M) al "punto d'amido". La massa percentuale di rame nel campione è data da:

- A) $\frac{(0,100)(32,5)(63,55)(100)}{(0,200)(1000)}$
 B) $\frac{2(0,100)(32,5)(63,55)(100)}{(0,200)(1000)}$
 C) $\frac{(215)(0,100)(32,5)(63,55)(100)}{(0,200)(1000)}$
 D) $\frac{(0,100)(32,5)(63,55)(100)}{(0,200)(158,11)(1000)}$

35. Scegliere la sequenza con i nomi corretti dei seguenti ossidi del cloro:

Cl_2O ; Cl_2O_3 ; Cl_2O_5 ; Cl_2O_7 .

- A) ossido di cloro (I); ossido di cloro (III); pentossido di dicloro; eptossido di dicloro
 B) ossido di cloro (I); ossido di cloro (III); ossido di cloro (V); ossido di cloro (VII)
 C) ossido di dicloro; triossido di dicloro; ossido di cloro (V); ossido di cloro (VII)
 D) ossido di dicloro; triossido di dicloro; pentossido di dicloro; eptossido di dicloro

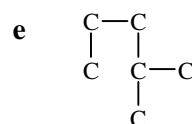
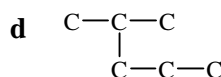
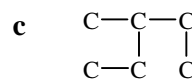
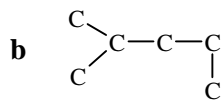
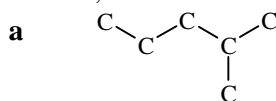
36. Le prime due costanti di ionizzazione dell'EDTA in acqua sono all'incirca dello stesso ordine di grandezza ($1,02 \cdot 10^{-2}$ e $2,14 \cdot 10^{-3}$ a 25°C). Ciò suggerisce che i due protoni coinvolti si trovano:

- A) alla stessa estremità della lunga molecola
 B) a estremità opposte della lunga molecola
 C) in posizione *trans* nella molecola
 D) in posizione *cis* nella molecola

37. I valori della trasmittanza percentuale (%T) e dell'assorbanza (A) possono variare nell'intervallo:

- A) %T = $1 \div 100$; A = $\infty \div 1$
 B) %T = $1 \div 100$; A = $100 \div 1$
 C) %T = $0 \div 1,00$; A = $\infty \div 0$
 D) %T = $0 \div 100$; A = $\infty \div 0$

38. Indicare, tra le seguenti strutture costituzionali, riferendosi a idrocarburi in cui gli atomi di H sono omessi, la formula diversa da a.



- A) c
 B) d + b
 C) e
 D) c + e

39. Completare in modo corretto l'espressione:

"A una soluzione acquosa di $\text{Hg}_2(\text{IO}_3)_2$ si aggiunge una soluzione salina (che fa aumentare la forza ionica della soluzione) e perciò

- A) si verifica un aumento della solubilità del sale di $\text{Hg}(\text{I})$
 B) si verifica una diminuzione della solubilità del sale di $\text{Hg}(\text{I})$
 C) l'attrazione tra uno ione Hg_2^{2+} e uno ione IO_3^- aumenta
 D) la dissociazione in ioni del sale è diminuita

40. Individuare l'entalpia di formazione standard dello ione cloruro (Cl^-) a 298 K sapendo che l'entalpia di dissociazione del legame del Cl_2 (a 298 K) è 242 kJ mol^{-1} e che il valore assoluto della prima affinità elettronica del cloro (E_{ea}) è 348 kJ mol^{-1} .

- A) 469 kJ mol^{-1}
 B) 227 kJ mol^{-1}
 C) -227 kJ mol^{-1}
 D) 106 kJ mol^{-1}

41. Individuare l'affermazione ERRATA.

L'ossido di azoto NO (detto nel linguaggio comune ossido nitrico) è un composto che:

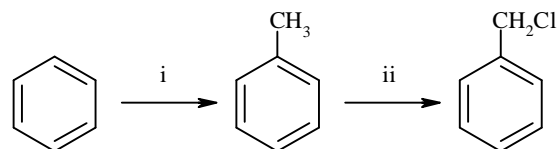
- A) non ha alcun ruolo in biologia ma è solo un inquinante presente nei gas esausti dei motori a scoppio
 B) ha un ruolo importante nel rilassamento muscolare e nella trasmissione nervosa
 C) ha un ruolo importante in biologia in quanto può diffondere attraverso le pareti cellulari
 D) ha un ruolo importante in biologia ed è citotossico

42. Con il termine "biodiesel" si indica un sostituto del carburante tradizionale usato per i motori diesel che non danneggia l'ambiente in quanto non tossico e praticamente biodegradabile. Esso è ottenuto:

- A) da glicerolo e acido nitrico
 B) miscelando etanolo e olio di ricino
 C) dalla reazione dell'etanolo con l'olio di ricino catalizzata da basi
 D) dalla reazione (di transesterificazione) del metanolo con l'olio di semi di colza (una rapa di color giallo chiaro) in presenza di basi (come NaOH anidro)

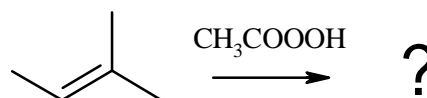
43. Inserire i reagenti nelle seguente serie di

reazioni:



- A) i = CH_3Cl , $h\nu$; ii = Cl_2 , FeCl_3
 B) i = CH_3OH , AlCl_3 ; ii = Cl_2 , FeCl_3
 C) i = CH_3Cl , AlCl_3 ; ii = Cl_2 , $h\nu$
 D) i = CH_3Cl , OH^- ; ii = Cl_2 , buio, AlCl_3

44. Nella seguente reazione



si ottiene:

- A) un diolo
 B) un epossido
 C) acetone e formaldeide
 D) acetone e acetaldeide

45. Indicare nell'ordine la sequenza che riporta l'esatta ibridazione dell'atomo centrale nelle seguenti specie, ioni e molecole:

BF_3 ; CO_3^{2-} ; PF_5 ; BBrF_2 ; BO_3^{3-}

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

46. Indicare quale delle seguenti affermazioni è SEMPRE corretta

- A) tutti i dati analitici presentano una fluttuazione nei valori
 B) dati analitici accurati non fluttuano apprezzabilmente
 C) dati analitici precisi sono sempre accurati
 D) per tutte le analisi effettuate esiste sempre un valore vero assoluto determinabile.

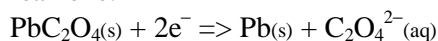
47. Data la reazione di primo ordine:

$A \Rightarrow B + C$, per la quale k è la costante cinetica, indicare l'espressione che calcola il tempo necessario affinché la concentrazione iniziale di A ($[A]_{\text{in}}$) si dimezzi:

- A) $\ln 2 / k$
 B) $k / \ln 2$
 C) k^{-1}
 D) $k [A]_{\text{in}} / 2$

48. Sapendo che la costante del prodotto di solubilità (K_{ps}) del PbC_2O_4 è $8,50 \cdot 10^{-10}$ (a 25°C) e il potenziale ossidoriduttivo standard della coppia Pb^{2+}/Pb ($E^\circ_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}}$) è $-0,125 \text{V}$, trovare il potenziale standard ($E^\circ_{\text{PbC}_2\text{O}_4/\text{Pb}}$) riferito alla seguente semi-

reazione:



- A) -0,259 V
 B) -0,196 V
 C) -0,432 V
 D) -0,393 V

49. Il catione $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ in acqua, a 25° C:

- A) ha carattere acido in quanto la densità di carica su Al(III) è relativamente elevata
 B) ha carattere anfotero in quanto la densità di carica su Al(III) è relativamente bassa
 C) ha carattere neutro come $[\text{Na}(\text{H}_2\text{O})_6]^+$
 D) mostra un pK_a di circa 9

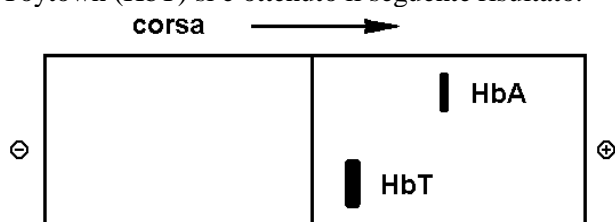
50. Individuare il valore corretto della costante acida dell'acido acetico in acqua a 298 K, sapendo che per la reazione che ne da conto, la variazione di entalpia standard (ΔH°_{298}) vale -0,1 kcal mol⁻¹ e la variazione di entropia standard (ΔS°_{298}) vale -2,215 10⁻² kcal mol⁻¹ K⁻¹.

- A) 10⁻⁵
 B) 10^{-4,77}
 C) 1,6 10⁻⁵
 D) 1,08 10⁻⁵

51. È opportuno che gli agenti precipitanti usati nelle determinazioni gravimetriche:

- A) siano sotto forma di una soluzione diluita
 B) vengano aggiunti in un colpo solo
 C) formino complessi solubili con i materiali da analizzare
 D) contengano l'anione di un acido debole

52. Sottoponendo ad elettroforesi su carta a pH 8,6 l'emoglobina normale (HbA) e la variante Toytown (HbT) si è ottenuto il seguente risultato:



che permette di affermare che:

- A) entrambe le emoglobine sono formate da 4 subunità
 B) è possibile trovare le condizioni per separare mediante cromatografia a scambio ionico su DEAE-cellulosa le due emoglobine
 C) le due emoglobine differiscono per un singolo residuo amminoacidico
 D) un residuo amminoacidico carico positivamente di HbA è stato sostituito da un residuo carico negativamente in HbT

53. Dato il processo:



che si verifica in acqua, sapendo che per esso, a 25° C, si ha: $\Delta H^\circ = 174,89 \text{ kJ mol}^{-1}$ e $\Delta G^\circ = X \text{ kJ mol}^{-1}$, indicare quale espressione corrisponde al calcolo del valore di ΔS° (J K⁻¹ mol⁻¹) a 25 °C.

- A) $(174890 - 1000 X) / 298$
 B) $(-174890 - X) / 298$
 C) $298 (174890) + X$
 D) il calcolo richiede la K_a di NH_4^+

54. Il grado di dissociazione di un elettrolita debole, in acqua, a temperatura costante:

- A) diminuisce all'aumentare della diluizione dell'elettrolita
 B) aumenta all'aumentare della diluizione dell'elettrolita
 C) è indipendente dalla diluizione dell'elettrolita perché dipende solo dalla T
 D) può essere anche maggiore di 1 a diluizione infinita

55. Indicare la differenza di pH tra due soluzioni acquose di KOH, a 25° , sapendo che la *fem* della pila ottenuta immergendo in esse due elettrodi di platino, su cui si fa gorgogliare ossigeno, alla stessa temperatura e alla pressione di 1 atm, è pari a 0,088V.

- A) 1,49
 B) 0,088
 C) 0,059
 D) 0,000

56. L'espressione 'struttura primaria di una proteina' indica:

- A) la sequenza amminoacidica della proteina
 B) il numero di residui amminoacidici della proteina
 C) l'organizzazione geometrica della catena polipeptidica
 D) la sequenza della regione ad alfa elica della proteina

57. Se una miscela di NaCl (M_r 58,44) e di KCl (M_r 74,56) (0,2076 g totali), sciolta in acqua, è stata titolata con una soluzione di AgNO_3 (28,50 mL; 0,1055 M), se ne deduce che la frazione in massa percentuale di NaCl nella miscela iniziale corrisponde al:

- A) 43,90%
 B) 78,40%
 C) 71,0%
 D) 29,00%

58. La reazione di formazione dell'ossido di azoto: $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \Rightarrow 2 \text{NO}(\text{g})$ avviene nei motori a combustione interna ad alte temperature ($K_p = 1,3$

10^{-4} a 1800 K). Non avviene, per fortuna, a temperatura ambiente ($K_p = 5,3 \cdot 10^{-31}$ a 298 K). Se ne deduce che la reazione:

- A) è esotermica
- B) è endotermica
- C) è atermica
- D) è inibita dalla SO_2 presente nell'atmosfera come inquinante

59. Se ad una soluzione acquosa satura di AgCl (1 L), in equilibrio con AgCl come corpo di fondo a 25°C , si aggiunge NaCl (10 g),

- A) la C_M di Ag^+ diminuisce e quella di Cl^- aumenta
- B) la C_M di Ag^+ aumenta e quella di Cl^- diminuisce

- C) le C_M di Ag^+ e di Cl^- diminuiscono
- D) le C_M di Ag^+ e di Cl^- aumentano

60. La funzione entropia S della termodinamica classica può essere espressa a livello microscopico dei sistemi molecolari dalla relazione: $S = k \ln \Omega$ dove Ω è il numero di microstati che possono descrivere il sistema molecolare. Indicare l'affermazione ESATTA affinché le proprietà di questa funzione siano le stesse della funzione entropica classica.

- A) $\Omega \Rightarrow 1$ quando $T \Rightarrow \infty$
- B) $\Omega \Rightarrow 0$ quando $T \Rightarrow \infty$
- C) $\Omega \Rightarrow 1$ quando $T \Rightarrow 0 \text{ K}$
- D) $\Omega \Rightarrow 0$ quando $T \Rightarrow 0 \text{ K}$

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova