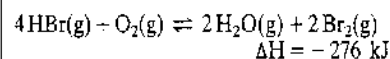


Giochi della Chimica 1990 – Fase regionale – Categoria C

1. Quale delle seguenti metodiche strumentali *non* è applicabile alla determinazione quantitativa dello ione $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$?

- A) Assorbimento atomico
- B) Potenzimetria
- C) Cromatografia
- D) Spettrofotometria IR

2. Quale dei seguenti cambiamenti sul sistema all'equilibrio:



provoca un aumento della concentrazione di $\text{Br}_2(\text{g})$?

- A) Aggiunta di vapor d'acqua
- B) Sottrazione di ossigeno
- C) Aumento della pressione
- D) Aumento della temperatura

3. In quale dei seguenti composti l'atomo di carbonio *non* presenta l'ibridazione sp^2 ?

- A) CO_2
- B) HCN
- C) C_2H_2
- D) H_2CO

4. Relativamente alla velocità di una reazione $\text{S}_\text{N}2$ fra un derivato alchilico R-Z e un nucleofilo Nu^- , quale delle seguenti variazioni *non* si verifica?

- A) Un aumento all'aumentare della concentrazione di R-Z
- B) Un aumento all'aumentare della concentrazione di Nu^-
- C) Un raddoppio al raddoppio delle concentrazioni di R-Z e Nu^-
- D) Una quadruplicazione al raddoppio delle concentrazioni di R-Z e Nu^-

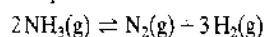
5. Nelle condizioni individuate dal punto triplo del diagramma di fase dell'acqua coesistono il solido, il liquido e il vapore. Aumentando la pressione su tale sistema, a temperatura costante, quale dei seguenti fenomeni si verifica?

- A) Scompare la fase aeriforme
- B) Scompare la fase solida
- C) Scompaiono la fase solida e la fase aeriforme
- D) Scompaiono la fase liquida e la fase aeriforme

6. Se il volume V e la pressione p del gas ideale sono espressi secondo il sistema SI, la costante universale R risulta:

- A) $1,20 \cdot 10^{-1} \text{ Pa}^{-1} \text{ m}^3 \text{ K mol}$
- B) $1,20 \cdot 10^{-4} \text{ Pa}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ K mol}$
- C) $8,31 \cdot 10^3 \text{ Pa dm}^3 \text{ K mol}^{-1}$
- D) $8,31 \cdot 10^9 \text{ Pa m}^3 \text{ K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

7. Alla temperatura T la costante K_p del seguente equilibrio:



ha il valore di 3,0 atm. Quali, tra i seguenti valori delle pressioni parziali espressi in atmosfere, sono compatibili con il suddetto equilibrio?

	P_{NH_3}	P_{N_2}	P_{H_2}
A)	1,0	1,5	1,0
B)	3,0	3,0	2,0
C)	9,0	1,0	3,0
D)	4,0	6,0	2,0

8. Per un soluto in soluzione acquosa che segua la legge di Lambert-Beer, da quali dei seguenti fattori:

1. concentrazione
2. natura del soluto
3. frequenza della radiazione
4. lunghezza del cammino ottico
5. temperatura




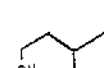
dipende l'assorbidività molare?

- A) 1, 2 e 3
- B) 2 e 3
- C) 3 e 5
- D) 2, 3 e 5

9. In quale delle seguenti trasformazioni il carbonio del gruppo funzionale subisce la minore variazione del numero di ossidazione?

- A) $\text{CH}=\text{CH}(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_3(\text{g})$
- B) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}(\text{l}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}(\text{s})$
- C) $\text{CH}_3\text{COCH}_3(\text{l}) \rightarrow \text{CH}_3\text{CHOHCH}_3(\text{l})$
- D) $\text{CH}_2=\text{CH}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_3(\text{g})$

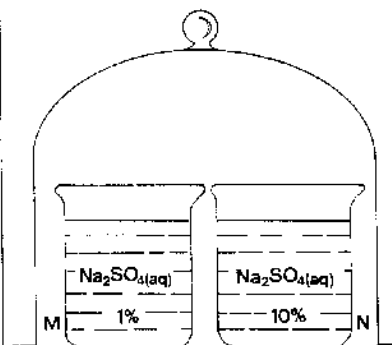
10. Qual è il principale prodotto della reazione di idratazione in ambiente acido del 3-metil-1-butene?

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

11. A diluizione infinita le conduttanze molarie di $\text{NaCl}(\text{aq})$, $\text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq})$ e $\text{HCl}(\text{aq})$ sono rispettivamente $1,26 \cdot 10^{-2}$; $0,91 \cdot 10^{-2}$; $4,26 \cdot 10^{-2} \text{ S m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$, a 25°C . La conduttanza molare dell'acido acetico a 25°C è:

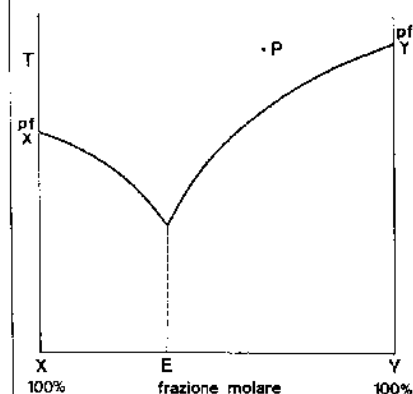
- A) $2,09 \cdot 10^{-2} \text{ S m}^2 \text{ mol}^{-1}$
- B) $4,61 \cdot 10^{-2} \text{ S m}^2 \text{ mol}^{-1}$
- C) $3,91 \cdot 10^{-2} \text{ S m}^2 \text{ mol}^{-1}$
- D) $6,43 \cdot 10^{-2} \text{ S m}^2 \text{ mol}^{-1}$

12. Dopo aver lasciato a temperatura ambiente, per un certo tempo, il sistema illustrato in figura, il livello del liquido nei contenitori:



- A) aumenta in N e diminuisce in M
- B) aumenta in M e diminuisce in N
- C) resta invariato in M e in N
- D) diminuisce ugualmente in M e in N

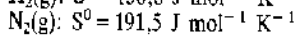
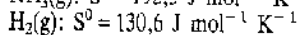
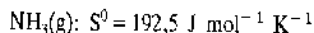
13. Il diagramma in figura è relativo all'equilibrio solido-liquido delle sostanze X e Y. Che cosa si verifica raffreddando una soluzione liquida di composizione corrispondente al punto P?



Si separa:

- A) un solido avente la stessa composizione del liquido
- B) il solido Y puro e poi il solido eutettico di composizione E
- C) solo il solido eutettico di composizione E
- D) il solido eutettico di composizione E e poi il solido puro Y

14. Sulla base dei seguenti valori delle entropie molari standard:



qual è la variazione di entropia molare standard di formazione dell'ammoniaca $\text{NH}_3(\text{g})$?

A) $-9,915 \cdot 10^{-2} \text{ kJ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

B) $+9,915 \cdot 10^{-2} \text{ kJ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

C) $+1,302 \cdot 10^{-1} \text{ kJ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

D) $-1,302 \cdot 10^{-1} \text{ kJ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

15. 200 cm^3 di una soluzione $3,75 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ di NaCl passano attraverso una resina cationica forte in forma acida. Il volume di soluzione che si raccoglie, comprese le acque di lavaggio, è di 500 cm^3 . Il pH di tale soluzione è:

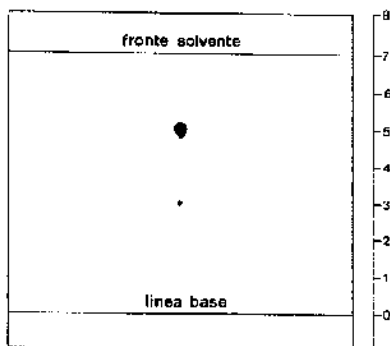
A) 7,00

B) 1,82

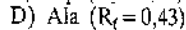
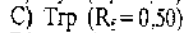
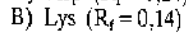
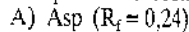
C) 1,04

D) 6,84

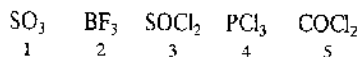
16. Il controllo della purezza della fenilalanina Phe ($R_f = 0,71$) mediante TLC ha fornito il seguente cromatogramma:



L'impurezza è costituita da:



17. Quali dei seguenti composti:



hanno struttura triangolare equilatera, secondo la teoria VSEPR?

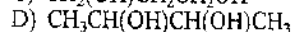
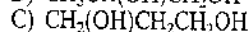
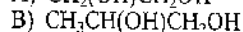
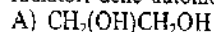
A) 1 e 2

B) 1 e 4

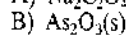
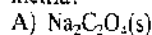
C) 2 e 4

D) 3 e 5

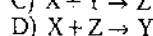
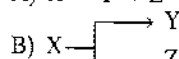
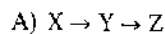
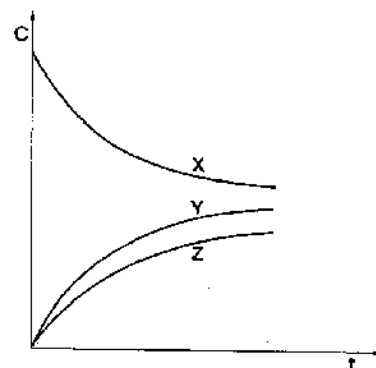
18. A parità di massa, quale dei seguenti composti risulta più efficace come liquido anticongelante da aggiungere all'acqua nei radiatori delle automobili?



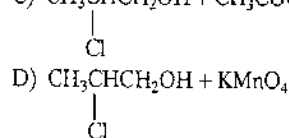
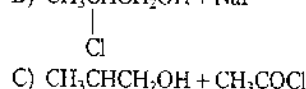
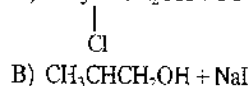
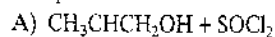
19. Quale, tra le seguenti sostanze, non può essere usata come standard in ossidimetria?



20. Il diagramma in figura è riferito alla variazione della concentrazione delle specie chimiche X, Y e Z in funzione del tempo. A quale delle seguenti trasformazioni è riferito il diagramma?



21. In quale dei seguenti casi il composto $\text{CH}_3\text{CHClCH}_2\text{OH}$ otticamente attivo può portare ad un prodotto di reazione che non presenta attività ottica?



22. La sigla PET riportata sull'etichetta di alcune bevande indica le iniziali del nome:

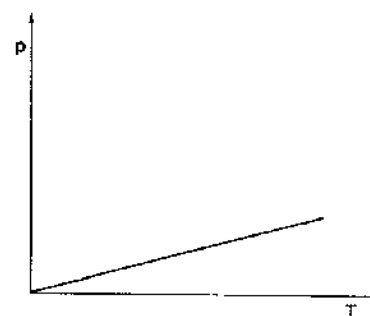
A) del materiale con cui è fabbricata l'etichetta

B) del materiale con cui è fabbricata la bottiglia

C) della ditta imbottigliatrice

D) della ditta costruttrice delle bottiglie

23. Per il gas ideale, da quale dei seguenti fattori dipende la pendenza della retta rappresentata in figura?



A) La pressione

B) La temperatura

C) Il numero delle moli

D) Il volume

24. La mutarotazione è un fenomeno:

A) dovuto ad un equilibrio tautomerico

B) specifico dell' α - e del β -D-glucopiranosio

C) comune agli zuccheri che hanno l'OH anomero libero

D) che giustifica il potere riducente degli zuccheri semplici

25. 0,60 g di un composto organico A disciolti in 500 cm^3 di acqua vengono estratti con 10 cm^3 di cloroformio. Il coefficiente di ripartizione del composto A tra cloroformio e acqua è 250. Qual è la quantità di A che resta nella fase acquosa?

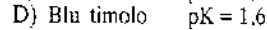
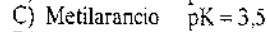
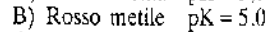
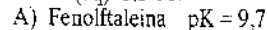
A) 0,10 g

B) 0,60 g

C) 0,00 g

D) 0,50 g

26. Quale dei seguenti indicatori può essere usato per titolare una soluzione di acido malonico $\text{CH}_2(\text{COOH})_2(\text{aq})$ 0,1 M come diprotico ($K_{a1} = 1,4 \cdot 10^{-2}$; $K_{a2} = 2,0 \cdot 10^{-6}$), con idrossido di sodio $\text{NaOH}(\text{aq})$ 0,1 M?



27. Relativamente alla titolazione con NaOH(aq) 0,1 M dei seguenti acidi diprotici in concentrazione 0,1 M:

Acido X

$$K_1 = 1,5 \cdot 10^{-2}$$

$$K_2 = 2,6 \cdot 10^{-7}$$

Acido Y

$$K_1 = 6,2 \cdot 10^{-2}$$

$$K_2 = 6,1 \cdot 10^{-5}$$

Acido Z

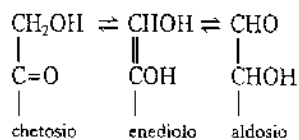
$$K_1 = 1,7 \cdot 10^{-2}$$

$$K_2 = 6,2 \cdot 10^{-8}$$

quale delle seguenti affermazioni *non* è vera?

- A) Gli acidi X e Z sono titolabili come monoprotici e diprotici
 B) L'acido Y è titolabile come diprotico
 C) Gli acidi X e Y sono titolabili come diprotici
 D) L'acido Z è titolabile come monoprotico

28. Quale delle proprietà indicate trova giustificazione nell'esistenza del seguente equilibrio?



- A) La formazione dei glicosidi degli aldosi
 B) Il fenomeno della mutarotazione dei chetosi
 C) La formazione di strutture emiacetali che degli aldosi
 D) Il potere riducente dei chetosi

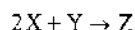
29. Qual è il pH della soluzione che si ottiene mescolando 50 cm³ di una soluzione di CH₃COOH(aq) 1,0 · 10⁻¹ M con 15 cm³ di una soluzione di KOH(aq) 2,0 · 10⁻¹ M?

- A) 4,9
 B) 3,1
 C) 2,9
 D) 1,5

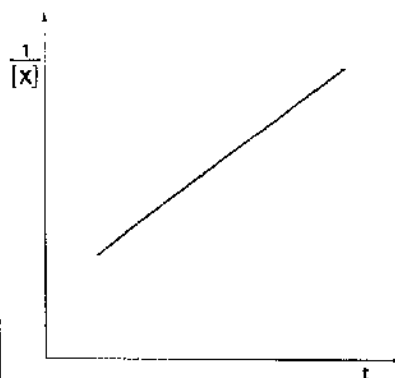
30. Qual è il potenziale della semicella costituita da un filo di Pt immerso in una soluzione 1 · 10⁻² M di Sn²⁺(aq) e 1 · 10⁻³ M di Sn⁴⁺(aq) a 25 °C?

- A) E_{nd}⁰ + 0,059 V
 B) E_{nd}⁰ + 0,059/2 V
 C) E_{nd}⁰ - 0,059/2 V
 D) E_{nd}⁰ - 0,059 V

31. Qual è l'espressione della velocità -d[X]/dt per la reazione:



deducibile dal diagramma che riporta l'inverso della concentrazione di X in funzione del tempo?



- A) k [X]
 B) k [X]²
 C) k [X] [Y]
 D) k [X]² [Y]

32. Relativamente ai reattivi di Grignard RMgX e ai litio-derivati RLi, quale delle seguenti affermazioni *non* è vera?

- A) Reagiscono rapidamente con composti che hanno idrogeni acidi
 B) Sono basi più forti di OH⁻, RO⁻, NH₂⁻ e RC≡C⁻
 C) Sottraggono ioni H⁻ a tutti i composti contenenti H legati ad O, ad N oppure a un C ibridato sp
 D) Nella sintesi organica sono utilizzabili sia in solventi aprotici sia in solventi protici

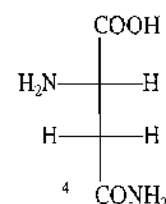
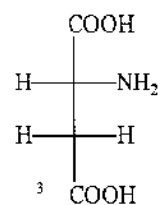
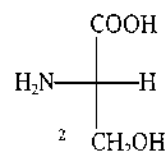
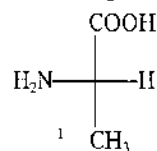
33. Uguali quantità di elettricità attraversano quattro celle elettrolitiche contenenti sali fusi i cui cationi sono rispettivamente K⁺, Al³⁺, Ca²⁺, Mg²⁺. Una delle seguenti masse di deposito catodico *non* è corretta. Quale?

- A) 5,082 g di K(l)
 B) 1,169 g di Al(l)
 C) 5,210 g di Ca(l)
 D) 1,580 g di Mg(l)

34. Quale tra le seguenti soluzioni acquose 1 · 10⁻¹ M ha il più basso valore di pH?

- A) NH₄Cl(aq)
 B) HNO₂(aq)
 C) FeCl₃(aq)
 D) NaHSO₃(aq)

35. Applicando le regole di Cahn, Ingold e Prelog ai seguenti α-amminoacidi:



qual è la sequenza che indica correttamente la configurazione del centro chirale?

- A) 1:R 2:R 3:R 4:R
 B) 1:S 2:S 3:R 4:S
 C) 1:R 2:R 3:S 4:R
 D) 1:R 2:S 3:R 4:S

36. Quale dei seguenti idrossidi, insolubili in acqua, si scioglie sia in una soluzione acquosa di NaOH sia in una soluzione acquosa di NH₃?

- A) Mg(OH)₂(s)
 B) Zn(OH)₂(s)
 C) Al(OH)₃(s)
 D) Fe(OH)₃(s)

37. Quale delle seguenti affermazioni *non* è vera, relativamente all'isomerizzazione del D-glucosio-6-fosfato a D-fruttosio-6-fosfato?

- A) È una tappa obbligata del metabolismo dei carboidrati
 B) È un equilibrio tautomerico catalizzato da un enzima
 C) Inizia con il trasferimento di uno ione idruro H⁻ da C-2 a C-1
 D) Procede attraverso l'intermedio enediolico



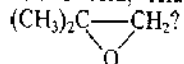
38. La pila Leclanché, detta anche pila zinco-carbone, è una pila a secco molto diffusa perché:

- A) ha un costo ridotto
- B) durante la scarica conserva una tensione costante
- C) non presenta fenomeni di polarizzazione
- D) può essere ricaricata

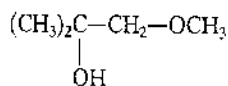
39. Il maggior problema, a breve termine, connesso con l'inquinamento termico delle acque consiste nel fatto che tale inquinamento:

- A) impedisce la formazione del ghiaccio
- B) accelera la crescita delle alghe
- C) aumenta la quantità di ossigeno disciolto
- D) distrugge tutte le forme batteriche

40. Quale delle seguenti affermazioni non è vera, relativamente all'epossido

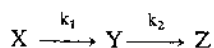


- A) Reagisce con lo ione metossido CH_3O^- in metanolo formando



- B) Reagisce con lo ione metossido CH_3O^- in metanolo secondo una $\text{S}_{\text{N}}2$
- C) Se protonato, subisce l'attacco dell'acqua sul CH_2 che è il carbonio meno impedito
- D) Se protonato, subisce l'attacco dell'acqua sul $(\text{CH}_3)_2\text{C}$ perché si forma il carbocatione più stabile

41. Le costanti cinetiche delle seguenti reazioni irreversibili di 1° ordine:



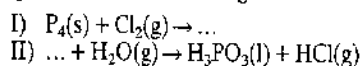
sono rispettivamente $k_1 = 1 \cdot 10^{-2} \text{ s}^{-1}$ e $k_2 = 1 \cdot 10^3 \text{ s}^{-1}$. Se la concentrazione iniziale di X è 0,5 M, le concentrazioni molarali di Y e Z, dopo 10 s, sono circa:

- | | | |
|----|------|------|
| | Y | Z |
| A) | 0,05 | 0,00 |
| B) | 0,00 | 0,05 |
| C) | 0,05 | 0,05 |
| D) | 0,00 | 0,00 |

42. Rispetto all'ossigeno O_2 , l'ozono O_3 è:

- A) un isotopo
- B) un isomero
- C) un omologo
- D) un allotropo

43. Quale composto manca nella sequenza di reazioni di seguito indicata?



- A) $\text{P}_2\text{O}_3\text{Cl}_4(\text{l})$
- B) $\text{PCl}_3(\text{l})$
- C) $\text{PCl}_3(\text{s})$
- D) $\text{POCl}_3(\text{l})$

44. L'ossigeno O_2 è solubile sia in acqua che in esano, liquidi praticamente immiscibili. Ammettendo un comportamento ideale del sistema, il rapporto delle concentrazioni di O_2 nelle due fasi liquide:

- A) è costante a temperatura costante
- B) aumenta all'aumentare della pressione parziale di O_2
- C) aumenta all'aumentare del rapporto in peso acqua/esano
- D) diminuisce all'aumentare del rapporto in peso acqua/esano

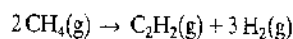
45. Relativamente agli alogenuri acilici e alle anidridi, quale delle seguenti affermazioni è vera?

- A) Reagiscono diversamente da chetoni ed aldeidi perché hanno un buon gruppo uscente legato al $\text{C}=\text{O}$
- B) Reagiscono con l'acqua solo in presenza di catalizzatore acido
- C) Si trovano comunemente in natura in quanto poco reattivi
- D) Le anidridi subiscono la sostituzione nucleofila molto più facilmente degli alogenuri

46. Da una miscela costituita da 1 mol di $\text{Al}(\text{s})$ e 1 mol di $\text{Cu}(\text{s})$, trattata con un eccesso di $\text{HCl}(\text{aq})$, si sviluppano:

- A) 1,5 mol di $\text{H}_2(\text{g})$
- B) 2,0 mol di $\text{H}_2(\text{g})$
- C) 2,5 mol di $\text{H}_2(\text{g})$
- D) 4,0 mol di $\text{H}_2(\text{g})$

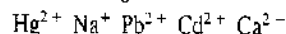
47. La variazione di energia libera standard ΔG^0 della seguente reazione:



diminuisce all'aumentare della temperatura. Si può prevedere che la trasformazione:

- A) avviene con diminuzione di entropia
- B) è esotermica
- C) è favorita da un aumento di temperatura
- D) è favorita da un aumento di pressione

48. Quali dei seguenti ioni:



legandosi con lo zolfo del gruppo SH di una proteina enzimatica agiscono da inibitori?

- A) $\text{Hg}^{2+} \text{ Na}^+ \text{ Pb}^{2+}$
- B) $\text{Hg}^{2+} \text{ Pb}^{2+} \text{ Ca}^{2+}$
- C) $\text{Hg}^{2+} \text{ Pb}^{2+} \text{ Cd}^{2+}$
- D) $\text{Na}^+ \text{ Pb}^{2+} \text{ Ca}^{2+}$

49. Per ottenere una soluzione tampone a pH circa 7, è possibile utilizzare una soluzione acquosa contenente una delle seguenti coppie di sostanze. Quale?

- A) HCl e NaOH in quantità equimolare
- B) Na_2CO_3 e NaHCO_3 nel rapporto molare 2:1
- C) H_3PO_4 e NaH_2PO_4 nel rapporto molare 1:2
- D) NaH_2PO_4 e Na_2HPO_4 in quantità equimolare

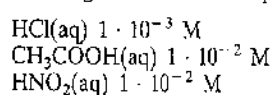
50. Quale delle seguenti affermazioni non è vera, se riferita contemporaneamente al diossido di carbonio $\text{CO}_2(\text{g})$ e al diossido di zolfo $\text{SO}_2(\text{g})$?

- A) Disciolti in acqua, ne abbassano il pH
- B) Hanno uguale geometria molecolare
- C) La loro entropia diminuisce se vengono disciolti in acqua
- D) Sono costituiti di due elementi con numero di ossidazione +4 e -2

51. Una bombola contiene gas liquefatto costituito del 60% in peso di n-butano $\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{l})$ e del 40% in peso di propano $\text{C}_3\text{H}_8(\text{l})$. Qual è all'incirca la percentuale in peso di propano $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$ nel gas che fuoriesce dalla bombola al momento in cui viene aperta?

- A) 0%
- B) 40%
- C) 80%
- D) 100%

52. In quale delle sequenze indicate sono riportati, in ordine decrescente, i pH delle seguenti soluzioni acquose di acidi?

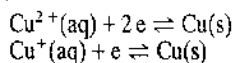


- A) $\text{pH}_{\text{HCl}} > \text{pH}_{\text{CH}_3\text{COOH}} > \text{pH}_{\text{HNO}_2}$
- B) $\text{pH}_{\text{HNO}_2} > \text{pH}_{\text{CH}_3\text{COOH}} > \text{pH}_{\text{HCl}}$
- C) $\text{pH}_{\text{HCl}} > \text{pH}_{\text{HNO}_2} > \text{pH}_{\text{CH}_3\text{COOH}}$
- D) $\text{pH}_{\text{CH}_3\text{COOH}} > \text{pH}_{\text{HCl}} > \text{pH}_{\text{HNO}_2}$

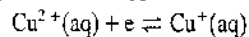
53. Relativamente al termine «biogas», quale delle seguenti affermazioni è vera?

- A) È un gas di sintesi
- B) È il prodotto di una fermentazione aerobica
- C) È il prodotto di una fermentazione anaerobica
- D) È il nome commerciale dell'ossigeno per uso terapeutico

54. In base ai valori dei potenziali standard di riduzione E_{rid}^0 delle semicoppie (tab. G):



qual è il potenziale standard E_{rid}^0 relativo alla seguente semicoppia?



- A) -0,18 V
- B) +0,16 V
- C) +0,86 V
- D) +0,70 V

55. Quale delle seguenti coppie di sostanze dà luogo a una reazione di addizio-

ne in cui l'acqua agisce da reagente nucleofilo?

- A) $\text{SO}_3(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- B) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- C) $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- D) $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

56. Le lacche che fissano l'acconciatura dei capelli formano uno strato sottile di:

- A) olio
- B) paraffina
- C) polimeri
- D) proteine

57. 2,24 dm³ di ammoniaca $\text{NH}_3(\text{g})$ ($K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$), riferiti alle condizioni standard, vengono fatti assorbire in 1,0 dm³ di $\text{HCl}(\text{aq})$ 0,10 M. Il pH della soluzione ottenuta è:

- A) 2,2
- B) 5,1
- C) 7,0
- D) 8,9

58. 1,00 l di gas ideale a 25°C si espandono isotericamente fino al volume di 100 l. Quale dei seguenti valori, riferiti ad

1,00 mol di gas, non è corretto?

- A) $\Delta E = 0$
- B) $\Delta H = 0$
- C) $\Delta S = +38,2 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
- D) $\Delta G = -9,56 \cdot 10^2 \text{ J mol}^{-1}$

59. Quale delle seguenti affermazioni è vera, relativamente all'equilibrio di idrolisi dell'ATP?



- A) Il ΔG^0 di idrolisi è positivo
- B) Al pH della cellula l'equilibrio è fortemente spostato verso sinistra
- C) Il ΔG^0 di idrolisi è più elevato dei ΔG^0 di idrolisi di tutti gli altri composti fosforilati
- D) La formazione di ATP^{4-} è sfavorita dalla instabilità che gli deriva dalla vicinanza delle cariche negative

60. Quale, tra i seguenti dolcificanti, è di origine naturale?

- A) Aspartame
- B) Ciclamato
- C) Saccarosio
- D) Saccarina

