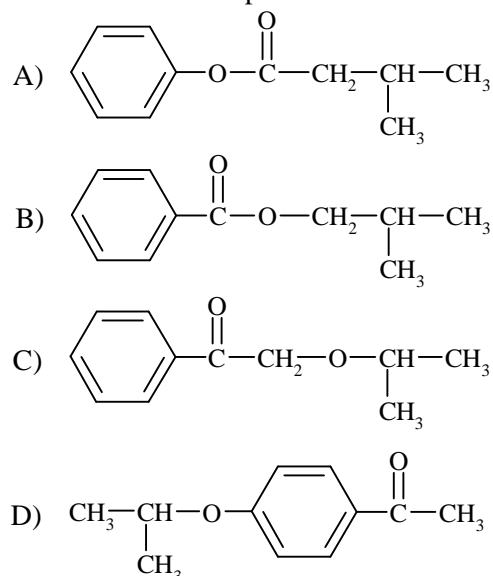


## Giochi della Chimica 1995 Fase nazionale – Classe C

1. Nelle analisi iodometriche avviene che:  
 A) uno ioduro si comporta da riducente e lo iodio viene titolato con tiosolfato  
 B) lo iodio titola direttamente la sostanza titolata  
 C) uno ioduro riduce le sostanze con potenziale redox maggiore  
 D) una soluzione di iodio (prodotto da  $\text{KIO}_3 + \text{KI}$ ) viene standardizzata con tiosolfato e viene poi usata per titolare sostanze facilmente riducibili

2. Un composto di formula  $\text{C}_{11}\text{H}_{14}\text{O}_2$  è caratterizzato dai seguenti dati spettroscopici:  
 $^1\text{HNMR}$ :  $\delta$  1,0 (6 H; doppietto),  $\delta$  2,1 (1 H, multipletto),  $\delta$  4,1 (2 H, doppietto);  $\delta$  7,8 (5 H, multipletto); IR:  $1720\text{ cm}^{-1}$  (intenso).

La struttura del composto è:



3. Nel processo elettrolitico di cromatura si impiegano anodi di:  
 A) cromo  
 B) acciaio inossidabile  
 C) piombo  
 D) platino

4. Qual è la moda dei seguenti dati?  
 26, 26, 26, 27, 27, 28, 25, 30, 28  
 A) 26  
 B) 28  
 C) 27  
 D) 30

5. Quale delle seguenti operazioni non si riferisce alla elaborazione dei dati di una titolazione potenziometrica?  
 A) la derivata della curva potenziometrica  
 B) la derivata seconda della curva potenziometrica

- trica  
 C) il metodo di Gran  
 D) il metodo di Graham

6. Nella reazione di Wijs lo  $\text{I}_2$  permette la titolazione dei legami  $\pi$  dei grassi e degli oli sommandosi ad essi. Esaminandola, è ERRATO affermare che:  
 A) il reattivo è  $\text{I}_2$  in solvente apolare  
 B) il reattivo si produce da  $\text{KIO}_3$  e  $\text{KI}$  ed opera in solvente non acquoso  
 C) la reazione è un'addizione elettrofila al legame  $\pi$   
 D) la reazione è una addizione nucleofila al legame  $\pi$

7. Il grado di avanzamento  $\alpha$  di una reazione, a partire da una composizione qualsiasi della miscela di reazione, dipende:  
 A) solo dalla costante di equilibrio  
 B) dalla stechiometria di reazione e dalla costante di equilibrio  
 C) dalla stechiometria di reazione, dalla costante di equilibrio e dalla composizione iniziale  
 D) dalla costante di equilibrio e dalla composizione iniziale

8. Se in una reazione in equilibrio si modifica solo la concentrazione di una sostanza partecipante si ha:  
 A) un nuovo valore della costante  $K$   
 B) in alcuni casi la variazione di  $K$ , in altri dell'equilibrio  
 C) la variazione di  $K$ , ma l'equilibrio non viene spostato  
 D) uno spostamento dell'equilibrio con la stessa costante  $K$

9. Un sistema termodinamico è all'equilibrio quando, a  $P$  e  $T$  costanti:  
 A)  $\Delta G = 0$  (la variazione dell'entalpia libera è nulla)  
 B)  $\Delta L = 0$  (la variazione del lavoro massimo è nulla)  
 C) le variabili non cambiano valore nel tempo  
 D)  $\Delta S = 0$  (la variazione di entropia è nulla)

10. Quale di queste affermazioni è vera per una reazione che abbia  $\Delta G^\circ > 0$  e  $K_{\text{eq}}$  bassa?  
 A) ha rese basse ed evolve spontaneamente verso l'equilibrio  
 B) ha rese elevate ed evolve spontaneamente

verso l'equilibrio

- C) non è spontanea e quindi ha resa nulla  
D) non è spontanea ma ha una resa bassa

11. In gascromatografia il picco del solvente è sicuramente quello con area maggiore. E' anche quello col minor tempo di ritenzione?

- A) Sì, perché satura la colonna e ha un effetto competitivo sui siti attivi  
B) Sì, perché non reagisce col riempimento della colonna  
C) Sì, perché è il più volatile  
D) Non è detto, dipende dalla miscela in esame

12. Nel grafico dell'equazione di Michaelis-Menten l'ordine di reazione è:

- A) 1, perché dipende solo da [S]  
B) 2, perché dipende sia da [E] che da [S]  
C) 0, perché  $V_{max} = \text{cost}$  e l'enzima è saturo  
D) varia da 1 a 0 secondo i punti

13. La definizione di mole nel S.I. è:

- A) un numero pari a  $6,022 \cdot 10^{23}$  molecole  
B) una quantità di sostanza che contiene un numero di entità chimiche pari al numero di atomi contenuti in 12,0000 g di  $^{12}\text{C}$   
C) una massa in grammi pari alla massa molecolare  
D) una quantità in grammi pari alla massa molecolare

14. In una pila che utilizzi una determinata reazione redox il potenziale dell'anodo  $E_a$  e quello del catodo  $E_c$  sono :

- A) uguali  
B) uguali all'equilibrio  
C) uguali solo al punto di equivalenza  
D) uguali al punto finale della titolazione

15. Per rimuovere tracce di 2-naftolo ( $\text{C}_{10}\text{H}_7\text{OH}$ ) da un solvente organico non miscibile con l'acqua, lo si può lavare con:

- A)  $\text{H}_2\text{O}$   
B) NaOH dil.  
C) HCl dil.  
D) benzene

16. In gascromatografia viaggia più veloce il picco della sostanza che:

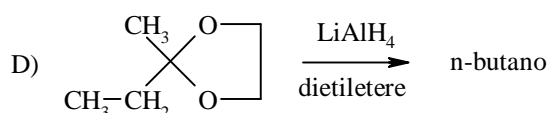
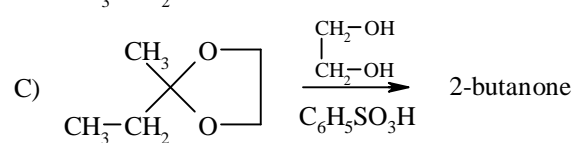
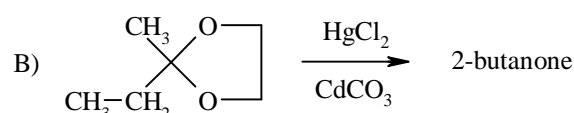
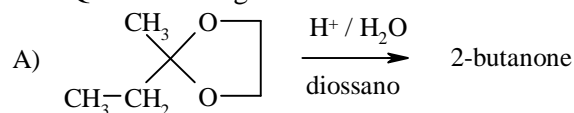
- A) forma legami più forti con la fase fissa  
B) forma legami più deboli con la fase fissa  
C) è il solvente  
D) è un azeotropo

17. Distillando senza decomposizione un liquido viola trasparente, si ottengono vapori incolori e un

distillato liquido incolore pari al 95% del volume iniziale. Si può perciò affermare che il liquido:

- A) viola era una sostanza pura  
B) viola era una miscela eterogenea  
C) è il soluto di una soluzione di permanganato  
D) viola era una soluzione formata da soluto/i colorato e solvente incolore

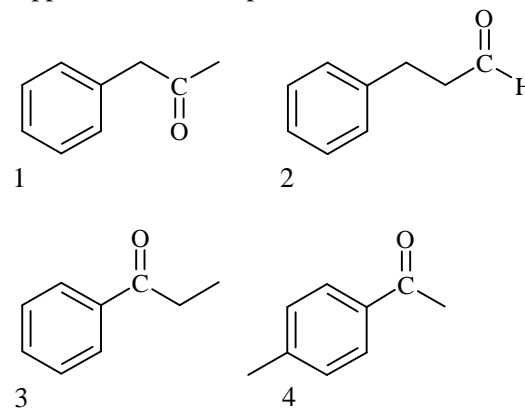
18. Quale delle seguenti reazioni è corretta?



19. Per reazione dell'acido oleico, acido (Z)-9-octadecenoico, con permanganato di potassio diluito si forma:

- A) la forma meso dell'acido 9,10 diidrossiottadecadiico  
B) l'acido nonandioico  
C) una coppia di enantiomeri dell'acido eritro-9,10-diidrossiottanoico  
D) una coppia di enantiomeri dell'acido treo-9,10-diidrossiottanoico

20. Un composto organico di formula  $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}$  reagisce con 2,4 dinitrofenilidrazina e dà saggio positivo alla reazione dello iodoformio. Lo spettro  $^1\text{H}$ NMR mostra i seguenti segnali:  $\delta$  2,0 (3 H, singoletto),  $\delta$  3,5 (2 H, singoletto),  $\delta$  7,1 (5 H, multipletto). Quale fra le seguenti strutture può rappresentare il composto?



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

**21.** In argentometria lo ione cromato viene usato come indicatore nella titolazione dei cloruri perché  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  è poco più solubile di  $\text{AgCl}$  anche se la sua  $K_s$  è minore. Ciò non è strano perché :

- A) lo ione cromato sposta l'equilibrio al punto di equivalenza del cloruro
- B) una diversa stechiometria di reazione influenza la posizione degli equilibri al punto di equivalenza
- C) secondo il principio di Le Chatelier-Brown, è dovuto ai due ioni  $\text{Ag}^+$  che hanno concentrazione doppia degli ioni cromato e degli ioni cloruro
- D) lo ione cromato è giallo e la transizione elettronica impedisce il legame con  $\text{Ag}^+$

**22.** Quale dei seguenti composti, a temperatura ambiente, è in equilibrio con una maggiore quantità di forma enolica?

- A)  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$
- B)  $\text{CH}_2\text{-(COO-C}_2\text{H}_5)_2$
- C)  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-COO-C}_2\text{H}_5$
- D)  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CO-CH}_3$

**23.** Individuare il miglior nucleofilo tra le seguenti specie:

- A)  $\text{CH}_3\text{O}^-$
- B)  $\text{CH}_3\text{SH}$
- C)  $\text{CH}_3\text{SeH}$
- D)  $\text{CH}_3\text{Se}^-$

**24.** Quali dei seguenti enzimi può essere responsabile dell'imbrunimento all'aria di una patata sbucciata (dovuto ad ossidazione)?

- A) catalasi
- B) amilasi
- C) catecolasi
- D) pepsina

**25.** Quali delle seguenti affermazioni è VERA relativamente alla gelatina, prodotto comunemente utilizzato in cucina per dolci ed altre preparazioni? E':

- A) la proteina più abbondante nel corpo umano
- B) un prodotto insolubile in acqua e indigeribile
- C) un polipeptide che si forma per idrolisi del collagene
- D) uno zucchero disaccaride

**26.** Nelle reazioni di complessazione del  $\text{Fe}^{3+}$  e del  $\text{Mg}^{2+}$  con EDTA le costanti di equilibrio hanno

rispettivamente valori:  $\log K = 35$  e  $\log K = 10$ . Ciò significa che, a parità di concentrazioni di EDTA e di ioni metallici, i punti di equivalenza delle due reazioni sono:

- A)  $\text{Fe}^{3+}\text{-EDTA}$ ,  $\text{Mg}^{2+}\text{-EDTA}$  in rapporto 3:2
- B) uguali nei due casi, cambia solo il pH di lavoro ottimale
- C) uguali, ed entrambi gli ioni possono essere titolati a  $\text{pH} = 10$
- D) uguali, ma gli ioni non sono titolati allo stesso pH

**27.** L'elio non può esistere sotto forma di molecola biatomica  $\text{He}_2$  perché:

- A) l'effetto legante di un orbitale  $1s^2 \sigma$  sarebbe annullato da quello  $1s^2 \sigma^*$
- B) l'effetto legante di un orbitale  $1s^2 \sigma$  sarebbe troppo debole per atomi a basso numero atomico
- C) sarebbe nullo l'effetto legante netto (pari all'effetto stabilizzante degli orbitali di antilegame meno l'effetto destabilizzante degli orbitali di legame)
- D) l'elio è un gas nobile

**28.** L'ordine di legame tra due atomi (bond order) rappresenta il numero:

- A) netto di legami che si ottiene sottraendo il numero di orbitali di antilegame da quello degli orbitali di legame
- B) di elettroni che si ottiene sottraendo gli elettroni in orbitali di antilegame a quelli in orbitali di legame
- C) netto di elettroni in orbitali di antilegame, diviso per due
- D) netto di elettroni in orbitali di legame, diviso per due

**29.** Nell'equazione generale dei gas ideali, riportata qui  $PV = nRT$ :

- A) P è la pressione, V è il volume, n è il numero di moli, R è una costante, T è la temperatura assoluta
- B) P è la pressione, V è il volume, n è una quantità di materia, R è una costante, T è la temperatura assoluta
- C) P sono atmosfere, V è il volume, n è una quantità di materia, R è una costante, T è la temperatura assoluta
- D) P è la pressione, V sono litri, n è il numero di moli, R è una costante, T è la temperatura assoluta

**30.** Il semplice raggiungimento di una configurazione elettronica esterna stabile a otto elettroni nella trasformazione degli atomi di Na e Cl negli ioni  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$ :

- A) giustifica da un punto di vista energetico la

formazione del composto ionico NaCl

B) giustifica la formazione del legame ionico di NaCl in quanto i due ioni già prima di legarsi hanno energia globale minore degli atomi da cui derivano

C) non giustifica da un punto di vista energetico la formazione del composto ionico NaCl

D) giustifica la formazione del legame ionico di NaCl in quanto ciascuno ione già prima di legarsi possiede minore energia dell'atomo da cui deriva

**31.** Una soluzione acquosa che contiene due acidi viene titolata con NaOH (tutte le C = 0.1 M) usando opportuni indicatori acido/base. I due acidi possono essere titolati in modo distinto se le loro  $K_a$  differiscono per un ordine di grandezza maggiore di:

- A) 10
- B) 100
- C) 1000
- D) 10.000

**32.** In quale delle seguenti reazioni del cis-stilbene  $C_6H_5-CH=CH-C_6H_5$  si ottiene un prodotto meso?

- A) addizione di  $Br_2$
- B) azione di  $B_2H_6$  e successivo trattamento con  $H_2O_2$  ed NaOH
- C) addizione di  $KMnO_4$  diluito acquoso freddo
- D) addizione di  $Cl_2$  e  $H_2O$

**33.** L'ordine di reazione di una reazione:

- A) è compreso tra 0 e 3, con numeri interi
- B) è compreso tra 0 e 3, con numeri interi o frazionari
- C) non può essere definito se non sperimentalmente
- D) non può essere maggiore di 2, se non in rari casi

**34.** L'etanolo viene fatto ingerire nei casi di avvelenamento causato dal glicole etilenico in quanto:

- A) trasforma il glicole in acido ossalico e lo rende meno tossico
- B) agisce come inibitore competitivo
- C) desolvata il glicole e lo rende meno tossico
- D) rende velocissimo il metabolismo del glicole

**35.** Nei diagrammi di Francis si usano come coordinate T e  $\Delta G^\circ/n_C$  perché il termine  $\Delta G^\circ/n_C$  permette di:

- A) comparare la stabilità di diversi idrocarburi indipendentemente dalla lunghezza delle loro catene
- B) comparare l'energia dei legami CH in idrocarburi saturi sostituiti

C) calcolare l'energia libera di ciascun atomo di un idrocarburo

D) prevedere la reattività di ciascun atomo di carbonio alle diverse temperature

**36.** L'acido solforico in soluzione acquosa NON può essere titolato correttamente in presenza di ioni  $Fe^{3+}$  di pari concentrazione perché:

- A) la  $K_{a1}$  di  $H_2SO_4$  è molto più alta di quella di  $H_3O^+$
- B) la  $K_{a2}$  di  $H_2SO_4$  è simile a quella dello ione  $Fe(III)$
- C) la precipitazione di  $Fe(OH)_3$  interferisce col viraggio dell'indicatore A/B
- D) non sempre si può usare un piaccmetro

**37.** Indicare quale delle seguenti affermazioni riguardanti i due amminoalcoli isomeri (2R,3R) e (2R,3S)-3-amino-2-butanolo è corretta:

- A) il primo può essere liquido il secondo solido a temperatura ambiente
- B) devono avere potere ottico rotatorio dello stesso valore assoluto ma di segno opposto
- C) devono avere la stessa solubilità in acqua ed in altri solventi
- D) possono essere distinti solo per interazione con una molecola o un intorno chirale

**38.** Come si depura l'acido cromico [Cr(VI)] dai reflui delle vasche di cromatura? Per:

- A) neutralizzazione con alcali
- B) riduzione a cromo trivalente e precipitazione dell'idrossido di cromo(III)
- C) riduzione con solfito
- D) riduzione con sale di Mohr

**39.** L'alcol denaturato è:

- A) una miscela al 50% di alcol e acqua
- B) un alcol particolarmente pregiato
- C) un alcol impuro imbevibile
- D) un alcol trattato con sostanze tossiche non separabili per distillazione

**40.** La reazione di un olio con  $H_2SO_4$  conc. Permette di definire:

- A) un indice del numero di legami  $\pi$  presenti nell'olio (grado termosolforico)
- B) il numero di legami  $\pi$  (grado termosolforico)
- C) se è di origine sintetica o naturale
- D) se l'olio è di origine animale o vegetale

**41.** Il metodo dei minimi quadrati può essere applicato:

- A) solo alle rette
- B) a tutte le curve
- C) ad un gruppo di dati qualsiasi

D) solo alle curve di titolazione (sigmoidi)

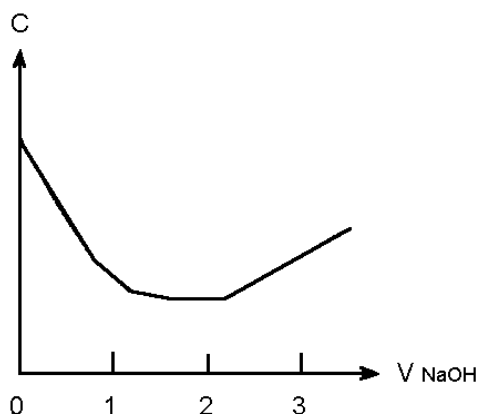
42. Qual è il valore mediano dei seguenti dati?  
4, 5, 5, 6, 7, 9, 10, 13

- A) 5
- B) 7
- C) 6
- D) 9

43. Una struttura dissipativa è una struttura:

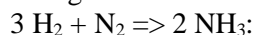
- A) industriale antieconomica
- B) entro cui avviene la dissipazione dell'energia dell'universo, e quindi con  $\Delta S > 0$
- C) che disperde energia libera
- D) che si forma con  $\Delta S_S < 0$ , per meglio dissipare l'energia dell'universo ( $\Delta S_U < 0$ )

44. Nella titolazione conduttimetrica di  $H_2SO_4$  con NaOH che dà una curva come in figura, si hanno:



- A) due punti di equivalenza e due di viraggio
- B) due punti di equivalenza e uno di viraggio
- C) un punto di equivalenza e due di viraggio
- D) un punto di equivalenza e uno di viraggio

45. La reazione di sintesi dell'ammoniaca a partire dagli elementi:



- A) necessita di un catalizzatore per motivi termodinamici
- B) ha  $\Delta S > 0$  perché avviene ad alta temperatura
- C) ha  $\Delta H > 0$  perché è endotermica
- D) ha  $\Delta S < 0$  perché avviene con diminuzione del numero di molecole di gas

46. Una soluzione acquosa di NaCl contiene 14 g di NaCl in 800 mL. Perciò la soluzione contiene:

- A) 0,3 moli di molecole di NaCl per litro di soluzione
- B) 0,3 moli di ioni ( $Na^+ + Cl^-$ ) per litro di soluzione
- C) 0,6 moli di NaCl per litro di soluzione
- D) 0,3 moli di NaCl per litro di soluzione

47. Un O-glicoside è un composto costituito da un aglicone legato a una molecola di:

- A)  $\alpha$ -glucosio con legame semiacetalico
- B)  $\beta$ -glucosio con legame semiacetalico
- C) un saccaride con legame acetalico
- D) glucosio con legame acetalico

48. Qual è il calore necessario per portare, a pressione costante, 0,5 Kg di  $H_2O$  da 293 K alla temperatura di ebollizione, tenendo conto che il calore specifico dell' $H_2O$  è  $4,18 J K^{-1} g^{-1}$ ?

- A) 167 kJ
- B) 1,67 kJ
- C) 1670 kJ
- D) 83,5 kJ

49. Il mezzo refrigerante più idoneo per mantenere la temperatura di un bagno da laboratorio a  $-50^\circ C$  è una miscela di:

- A) ghiaccio + NaCl
- B)  $CaCl_2 \cdot 6 H_2O$  + glucosio
- C)  $CO_2(s) + CH_3OH$
- D) ghiaccio + glucosio

50. In un sistema ecologico stabile aperto, con evoluzione spontanea, avviene che:

- A) l'energia libera diminuisce
- B) l'entropia può diminuire
- C) energia ed entropia sono costanti
- D) comunque l'entropia aumenta

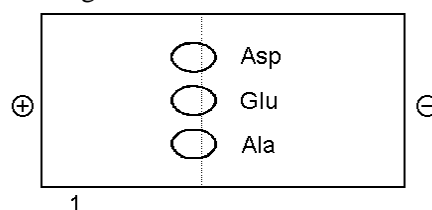
51. Nei diagrammi di Francis l'incrocio di due curve indica esclusivamente:

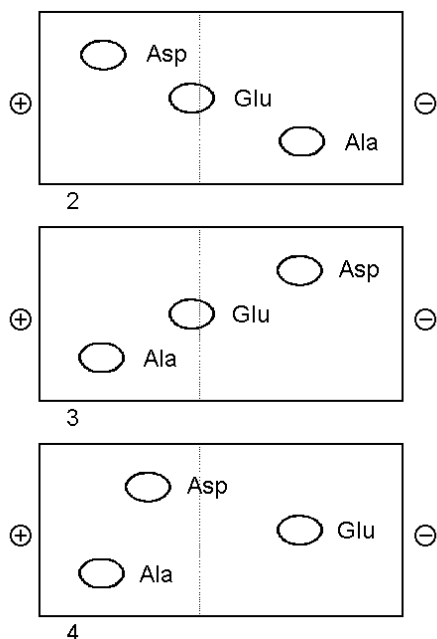
- A)  $K = 1$ , quindi  $a = 0,5$
- B)  $K = 1$ , quindi inizio della dissociazione dell'idrocarburo meno stabile a T maggiore
- C)  $\Delta G^\circ/n_C = 0$ , quindi  $K_{\text{reaz}} = 1$
- D)  $\Delta G^\circ/n_C = 0$ , quindi una condizione di equilibrio

52. Quale dei seguenti cromatogrammi rappresenta meglio la separazione mediante elettroforesi a  $pH = 3,25$  di una miscela formata dai tre amminoacidi Ala, Glu, Asp?

Dati:		$pK_{\text{COOH}}$	$pK_{\text{NH}_3^+}$	$pK_R$
Ala	alanina	2,3	9,7	=
Glu	acido glutammico	2,2	9,7	4,3
Asp	acido aspartico	2,1	9,8	3,9

Cromatogrammi:





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

53. Dai diagrammi di Ellingham si può dedurre che, a qualsiasi temperatura, possono essere ridotti dal carbone tutti gli ossidi le cui linee  $\Delta G^\circ/T$  sono più basse :

- A) di quelle di CO o di CO<sub>2</sub>  
B) delle loro curve di formazione dagli elementi  
C) della curva di formazione di CO  
D) della curva di formazione di CO<sub>2</sub>

54. Quale delle seguenti sostanze può ridurre, in ogni caso, un ossido (alla corretta T)?

- A) Na  
B) LiAlH<sub>4</sub>  
C) F<sub>2</sub>  
D) Li

55. Una qualsiasi macchina termica:

- A) converte calore in lavoro con un rendimento  $\eta = \eta_{\max}$   
B) converte calore in lavoro con un rendimento  $\eta \leq \eta_{\max}$   
C) è una macchina che opera secondo un ciclo di Carnot  
D) funziona in modo opposto ad un frigorifero

56. Ogni catalizzatore presente in un sistema chimico in reazione :

- A) partecipa alla formazione del complesso attivato o dei complessi attivati che ne caratterizzano il meccanismo  
B) non partecipa alla formazione del complesso attivato o dei complessi attivati che ne caratterizzano il meccanismo  
C) influisce sulla stechiometria del processo e porta alla formazione del complesso attivato o dei complessi attivati che ne caratterizzano il meccanismo  
D) influenza lo stato di equilibrio finale e porta alla formazione del complesso attivato o dei complessi attivati che ne caratterizzano il meccanismo

57. Ogni enzima viene classificato dalla commissione per gli enzimi della IUPAC (EC) mediante una sequenza di quattro numeri interi. Quale, fra le seguenti sequenze EC, NON è corretta?

- A) 3.10.3.1  
B) 5.5.1.3  
C) 8.3.1.1  
D) 4.1.1.22

58. Il rapporto  $n_C/n_H$  della carica di un cracking influisce sul rendimento di reazione?

- A) sì, sul rapporto idrocarburi saturi/insaturi  
B) no, tutto l'idrogeno in eccesso viene eliminato come H<sub>2</sub> (104 kcal/mol)  
C) no, il carbonio in eccesso viene eliminato come grafite e precipita sul catalizzatore  
D) sì, ma solo in presenza di un catalizzatore

59. Quale procedimento è più efficace per determinare la sequenza di un peptide?

- A) il metodo di Edman  
B) il metodo di Sanger (DNFB)  
C) la reazione con cloruro di dansile  
D) l'idrolisi enzimatica

60. Indicare quale affermazione completa in modo corretto la seguente espressione. L'energia libera è:

- A) solo in parte trasformabile in lavoro, per il 2° principio della termodinamica  
B) un'energia in parte disordinata perché contiene un termine entropico  
C) un'energia che nella reazione può essere trasformata per formare legami  
D) il lavoro utile di una reazione che si svolge in qualsiasi condizione