

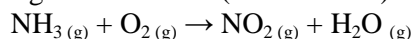
## Giochi della Chimica 2018

### Fase regionale – Classe C

1. Secondo la teoria VSEPR la geometria della molecola  $\text{PCl}_5$  è:

- A) trigonale planare
- B) bipiramidale trigonale
- C) a T
- D) nessuna delle precedenti

2. Nella seguente reazione (da bilanciare):



indicare il rapporto tra i coefficienti stechiometrici di  $\text{O}_2$  e di  $\text{H}_2\text{O}$ .

- A) 7/3
- B) 21/2
- C) 7
- D) 7/6

3. Indicare gli orbitali ibridi utilizzati dall'atomo di fosforo in  $[\text{PCl}_6]^-$ .

- A)  $\text{sp}^2\text{d}^3$
- B)  $\text{sp}^3\text{d}^2$
- C)  $\text{sp}^3\text{d}^3$
- D)  $\text{p}^3\text{d}^3$

4. Calcolare quanto fluoro è contenuto in 984 g di una miscela di cloruro di argento e di fluoruro di potassio al 36,24% in cloruro di argento.

- A) 11,7 g
- B) 116,6 g
- C) 205,2 g
- D) 80,5 g

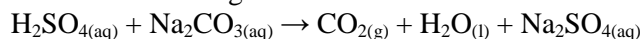
5. La costante di equilibrio della reazione



è  $1,65 \cdot 10^{-3}$  a  $30,0^\circ\text{C}$ . Calcolare la concentrazione di  $\text{Ag}^+$  in una soluzione acquosa satura di  $\text{AgClO}_3$  a  $30,0^\circ\text{C}$ .

- A) 0,00165 M
- B) 0,0406 M
- C) 1,65 M
- D) nessuna delle precedenti

6. Il carbonato di sodio in una soluzione acquosa di acido solforico reagisce secondo la reazione:



Mettendo a reagire quantità stechiometriche di carbonato e di acido si sviluppano 44,8 mL di  $\text{CO}_2$  misurati a STP ( $T = 273,15\text{ K}$ ,  $P = 101,3\text{ kPa}$ ). Calcolare la massa di Na nel campione di  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  che si è trasformato.

- A) 92,0 mg
- B) 46,0 mg
- C) 0,174 mg
- D) 84,3 mg

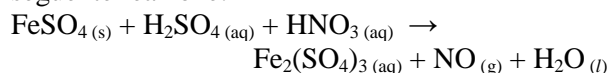
7. L'analisi elementare di una sostanza composta da mercurio, carbonio, azoto e ossigeno dà i seguenti risultati espressi come percentuale in peso:

$$\text{C} = 8,44\%; \text{N} = 9,84\%; \text{O} = 11,24\%.$$

Determinare la formula bruta del composto.

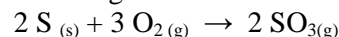
- A)  $\text{HCNO}$
- B)  $\text{HgCNO}$
- C)  $\text{HgC}_2\text{N}_2\text{O}_2$
- D)  $\text{HgC}_3\text{N}_3\text{O}_3$

8. Indicare il gruppo di coefficienti che bilancia la seguente reazione:



- A) 4, 2, 3, 2, 2, 4
- B) 6, 2, 3, 4, 4, 2
- C) 4, 6, 2, 4, 1, 2
- D) 6, 3, 2, 3, 2, 4

9. L'anidride solforica si ottiene dalla combustione di zolfo secondo la seguente reazione:



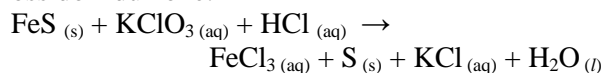
Determinare quanti grammi di anidride solforica si possono ottenere mettendo a reagire 50,0 g di zolfo e 1,00 kg di  $\text{O}_2$ .

- A) 62,4 g
- B) 125 g
- C) 2500 g
- D) 1250 g

10. Uno pneumatico di una macchina da corsa viene gonfiato alla pressione di 3,03 kPa alla temperatura di  $25^\circ\text{C}$ . Durante il gran premio, la temperatura nella camera d'aria sale a  $75^\circ\text{C}$  ed il volume aumenta del 10%. La variazione di pressione è di:

- A) 0,89 kPa
- B) 0,19 kPa
- C) 0,50 kPa
- D) -0,19 kPa

11. Indicare il gruppo di coefficienti, riportati in ordine casuale, che bilancia la seguente reazione di ossido-riduzione:



- A) 1, 1, 2, 4, 5, 7, 8
- B) 1, 1, 2, 3, 5, 5, 6
- C) 1, 1, 2, 2, 3, 3, 6
- D) 1, 1, 2, 2, 2, 3, 6

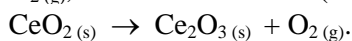
12. Calcolare il pH di una soluzione ottenuta aggiungendo 4,0 g di NaOH solido a 1 L di soluzione di HF 0,1 M.

- A) 13,0  
B) 9,8  
C) 8,1  
D) 7,5

13. Un individuo assume ogni giorno 2,0 L di acqua di una fontana che ha un contenuto di As(V) pari a 6,5 µg/L. Quanti milligrammi di As(V) vengono ingeriti in 2 anni da tale individuo? Si consideri l'anno di 365 giorni.

- A) 4,3 mg  
B) 5,7 mg  
C) 9,5 mg  
D) 7,1 mg

14. Decomponendo termicamente 52,3 g di un minerale contenente  $\text{CeO}_2$  (s), si formano 0,014 moli di  $\text{O}_2$  (g), secondo la reazione (da bilanciare):



Calcolare la % di Ce nel minerale.

- A) 15,0%  
B) 21,7%  
C) 38,9%  
D) 41,8%

15. Calcolare il pH di una soluzione ottenuta mescolando volumi uguali di una soluzione di HCl 0,1 M e una di  $\text{CH}_3\text{COONa}$  0,1 M.

- A) 3,0  
B) 4,5  
C) 6,9  
D) 5,7

16. Determinare la costante di ionizzazione di un acido debole HA sapendo che aggiungendo 50 mL di una soluzione di NaOH 0,1 M a 50 mL di una soluzione di HA 0,2 M si ottiene una soluzione con un pH = 4,5.

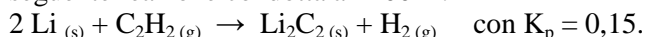
- A)  $6,8 \cdot 10^{-7}$   
B)  $3,2 \cdot 10^{-5}$   
C)  $8,4 \cdot 10^{-3}$   
D)  $5,2 \cdot 10^{-8}$

17. Determinare quanti grammi di  $\text{FeC}_2$  (s) si ottengono dalla decomposizione di 1,50 moli di ferrocianuro di potassio secondo la reazione (da bilanciare):



- A) 233,1 g  
B) 119,8g  
C) 275,9 g  
D) 223,9 g

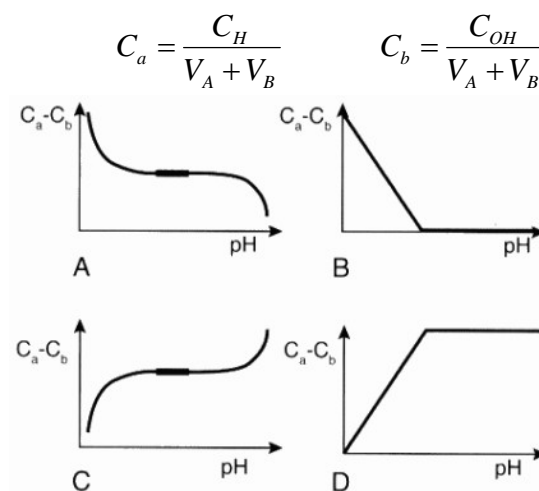
18. Il carburo di litio  $\text{Li}_2\text{C}_2$  (s) si ottiene attraverso la seguente reazione condotta a 1200 K:



Se la pressione nel recipiente all'equilibrio è  $1,0 \cdot 10^5$  Pa, calcolare la composizione % (v/v) dei gas.

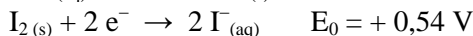
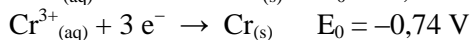
- A)  $\text{C}_2\text{H}_2$  (g) = 38%     $\text{H}_2$  (g) = 62%  
B)  $\text{C}_2\text{H}_2$  (g) = 26%     $\text{H}_2$  (g) = 74%  
C)  $\text{C}_2\text{H}_2$  (g) = 87%     $\text{H}_2$  (g) = 13%  
D)  $\text{C}_2\text{H}_2$  (g) = 55%     $\text{H}_2$  (g) = 45%

19. Un volume  $V_A$  mL di una soluzione di un acido forte di concentrazione  $C_H$  M viene titolato con un volume  $V_B$  mL di una soluzione di una base forte di concentrazione  $C_{OH}$  M. Quale sarà l'andamento della grandezza  $(C_a - C_b)$  in funzione del pH durante la titolazione dove:



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

20. Si considerino i seguenti potenziali redox standard:



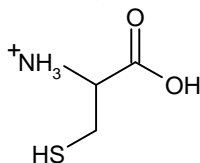
Indicare quale dei seguenti composti non è stabile:

- A)  $\text{CoI}_3$  (s)  
B)  $\text{AlI}_3$  (s)  
C)  $\text{CrI}_3$  (s)  
D)  $\text{BiI}_3$  (s)

21. La solubilità dell'acido urico in acqua è di  $3,57 \cdot 10^{-5}$  M. La sua costante acida è  $K_a = 4,0 \cdot 10^{-6}$ . Calcolare il pH di una soluzione satura di acido urico. (Si trascurino altri equilibri).

- A) 4,9  
B) 7,8  
C) 9,2  
D) 8,4

22. L'amminoacido cisteina ha tre costanti di ionizzazione acida:  $K_{a1} = 10^{-1,9}$ ,  $K_{a2} = 10^{-10,7}$  e  $K_{a3} = 10^{-8,4}$ . Assegnare ad ogni gruppo ( $\text{COOH}$ ,  $\text{NH}_3^+$ ,  $\text{SH}$ ) la propria costante  $K_a$ . (Si assumano trascurabili le interazioni intermolecolari).



- A)  $K_{a1} = 10^{-1,9}$  ( $\text{NH}_3^+$ );  $K_{a2} = 10^{-10,7}$  ( $\text{COOH}$ );  
 $K_{a3} = 10^{-8,4}$  ( $\text{SH}$ )  
 B)  $K_{a1} = 10^{-1,9}$  ( $\text{SH}$ );  $K_{a2} = 10^{-10,7}$  ( $\text{NH}_3^+$ );  
 $K_{a3} = 10^{-8,4}$  ( $\text{COOH}$ )  
 C)  $K_{a1} = 10^{-1,9}$  ( $\text{COOH}$ );  $K_{a2} = 10^{-10,7}$  ( $\text{NH}_3^+$ );  
 $K_{a3} = 10^{-8,4}$  ( $\text{SH}$ )  
 D)  $K_{a1} = 10^{-1,9}$  ( $\text{SH}$ );  $K_{a2} = 10^{-10,7}$  ( $\text{NH}_3^+$ );  
 $K_{a3} = 10^{-8,4}$  ( $\text{COOH}$ )

23. La solubilità (% m/m) di  $\text{K}_2\text{SO}_4$  in acqua dipende dalla temperatura secondo la tabella

Temperatura (K)	273,15 K	293,15 K
Solubilità (% m/m)	6,9	10,0

Calcolare quanti g di  $\text{K}_2\text{SO}_4$  precipitano raffreddando, fino 273,15 K, 500 g di una soluzione satura a 293,15 K.

- A) 22,7 g  
 B) 17,8 g  
 C) 16,6 g  
 D) 18,9 g

24. Un recipiente chiuso e rigido contenente acqua liquida in equilibrio con vapore acqueo viene termostato a 373,15 K. Mediante un dispositivo che non consente al vapore di uscire, viene aggiunto del cloruro di sodio ed il contenitore viene delicatamente agitato, sempre sotto termostatazione. Cosa può accadere?

- A) si forma un'emulsione  
 B) la pressione all'interno del contenitore aumenta  
 C) parte del vapore condensa  
 D) parte dell'acqua liquida evapora

25. Un sistema chiuso, in cui non avvengono reazioni chimiche, subisce una serie di processi reversibili che lo riportano allo stato iniziale. Sommando tutti gli scambi termici avvenuti nei singoli processi, si trova che il sistema ha assorbito calore dall'ambiente circostante. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- A) l'ambiente circostante ha svolto lavoro sul sistema  
 B) il sistema ha svolto lavoro sull'ambiente circostante  
 C) in totale il sistema non ha svolto alcun lavoro  
 D) nessuna delle precedenti

26. Qual è l'effetto della presenza di un catalizzatore su una reazione chimica?

- A) sposta l'equilibrio verso la formazione dei prodotti  
 B) diminuisce l'energia di attivazione della reazione  
 C) favorisce termodinamicamente la formazione di una quantità maggiore di prodotti  
 D) sottrae prodotti dalla miscela di reazione, favorendo la conversione totale dei reagenti

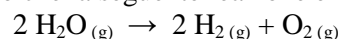
27. Il reagente A si converte in altre specie chimiche seguendo una legge cinetica del secondo ordine,

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

Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- A) il procedere della reazione non richiede che le molecole di A si incontrino tra loro  
 B) la reazione avviene quando le molecole di A si incontrano tra loro  
 C) la reazione è favorita da una diminuzione della temperatura  
 D) A è un composto intrinsecamente instabile

28. Sapendo che la seguente reazione è endotermica



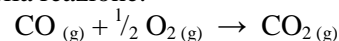
cosa si può fare per diminuire la quantità di  $\text{H}_2\text{O}$  all'equilibrio?

- A) aggiungere ossigeno  
 B) diminuire il volume del recipiente in cui avviene la reazione  
 C) aggiungere un catalizzatore  
 D) aumentare la temperatura a pressione costante

29. Qual è la pressione osmotica di una soluzione costituita da 1,50 g di canfora ( $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$ ) in 100,00 g di benzene ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) a 15 °C, se la densità della soluzione è 0,900 g/mL?

- A) 212 kPa  
 B) 687 kPa  
 C) 322 kPa  
 D) 821 kPa

30. Calcolare il valore a 25 °C della costante di equilibrio della reazione:



sapendo che l'energia di Gibbs standard di formazione di  $\text{CO}_2$  e  $\text{CO}$  valgono, rispettivamente,  $-394,36 \text{ kJ mol}^{-1}$  e  $-137,17 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

- A)  $K = 5,1 \cdot 10^{-23}$   
 B)  $K = 5,1 \cdot 10^{21}$   
 C)  $K = 1,2 \cdot 10^{45}$   
 D)  $K = 1,2 \cdot 10^{21}$

**31.** Se una reazione del primo ordine ha un'energia di attivazione di  $104,600 \text{ kJ mol}^{-1}$  e un fattore pre-esponenziale di  $5 \cdot 10^{13} \text{ s}^{-1}$ , determinare a quale temperatura il tempo di dimezzamento è di 30 giorni.

- A)  $350 \text{ }^\circ\text{C}$   
 B)  $35 \text{ K}$   
 C)  $35 \text{ }^\circ\text{C}$   
 D)  $-3,5 \text{ }^\circ\text{C}$

**32.** Calcolare l'entalpia standard di formazione del dipropilchetone,  $(\text{C}_3\text{H}_7)_2\text{CO}$ , sapendo che le entalpie standard di combustione di  $\text{H}_{2(\text{g})}$ ,  $\text{C}_{(\text{s})}$ ,  $(\text{C}_3\text{H}_7)_2\text{CO}_{(\text{l})}$  sono, rispettivamente,  $-285,8 \text{ kJ mol}^{-1}$ ,  $-395,5 \text{ kJ mol}^{-1}$ ,  $-4395,3 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

- A)  $-159 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 B)  $-137 \text{ kJ g}^{-1}$   
 C)  $137 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 D)  $-374 \text{ kJ mol}^{-1}$

**33.** Una reazione chimica viene condotta in due esperimenti separati a partire da concentrazioni iniziali differenti di reagente A. Tutti gli altri reagenti sono presenti in forte eccesso, in modo che la loro variazione di concentrazione sia trascurabile. Nel primo esperimento, la concentrazione iniziale di A è  $5,37 \cdot 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$  e si trova un tempo di dimezzamento di 8 minuti e 34 secondi; nel secondo, la concentrazione iniziale di A è  $3,69 \cdot 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$  e il tempo di dimezzamento è 12 minuti e 27 s. Determinare l'ordine di reazione rispetto ad A e la costante cinetica.

- A) secondo ordine;  $k = 3,6 \cdot 10^{-2} \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$   
 B) primo ordine;  $k = 5,3 \text{ s}^{-1}$   
 C) primo ordine;  $k = 3,6 \cdot 10^{-2} \text{ s}^{-1}$   
 D) secondo ordine;  $k = 5,3 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$

**34.** In condizioni di temperatura, pressione e numero di moli di ogni componente costanti, un sistema si trova in uno stato di equilibrio se:

- A) tutti i possibili processi cui può sottostare prevedono una diminuzione di G  
 B) alcuni dei possibili processi cui può sottostare prevedono una diminuzione di G  
 C) alcuni dei possibili processi cui può sottostare prevedono un aumento di G  
 D) tutti i possibili processi cui può sottostare prevedono un aumento di G

**35.** Una macchina termica lavora secondo un ciclo di Carnot tra le temperature di  $150 \text{ }^\circ\text{C}$  e  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

La quantità di calore teorica che la macchina deve prelevare per fornire un lavoro di  $1,00 \text{ kJ}$  è:

- A)  $33,8 \text{ cal}$   
 B)  $3,38 \text{ cal}$   
 C)  $3,38 \text{ kJ}$   
 D)  $33,8 \text{ J}$

**36.** Quale volume di glicole etilenico ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ ) bisogna aggiungere a  $1,00 \text{ dm}^3$  di acqua perché questa congeli a  $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ ? La densità del glicole etilenico è  $1,1132 \text{ kg dm}^{-3}$  e la costante crioscopica dell'acqua è  $1,86 \text{ K mol}^{-1} \text{ kg}$ .

- A) circa  $0,50 \text{ dm}^3$   
 B) circa  $0,15 \text{ dm}^3$   
 C) circa  $0,40 \text{ dm}^3$   
 D) circa  $0,30 \text{ dm}^3$

**37.** Riscaldando un solido ad una pressione costante minore di quella del punto triplo, quali transizioni di fase è possibile osservare?

- A) nell'ordine, fusione ed ebollizione  
 B) nell'ordine, ebollizione e fusione  
 C) sublimazione  
 D) fusione

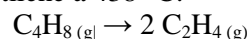
**38.** Il composto A si converte in due prodotti (B e C) secondo due reazioni parallele, come schematizzato di seguito:



Le due reazioni sono del primo ordine ed hanno costante cinetica  $k_1$  e  $k_2$ , rispettivamente. La concentrazione di A varia quindi nel tempo seguendo la relazione:

- A)  $[\text{A}] = [\text{A}]_0 - kt$  dove  $k = k_1 \cdot k_2$   
 B)  $[\text{A}] = [\text{A}]_0 e^{-kt}$  dove  $k = k_1 + k_2$   
 C)  $[\text{A}] = [\text{A}]_0 e^{-kt}$  dove  $k = k_1 \cdot k_2$   
 D)  $[\text{A}] = (1/[\text{A}]_0 + kt)^{-1}$  dove  $k = k_1 + k_2$

**39.** Si consideri la reazione di decomposizione del ciclobutano ad etilene a  $438 \text{ }^\circ\text{C}$ :



per la quale è la costante cinetica è  $k = 2,48 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ .

Dopo quanto tempo la concentrazione iniziale di ciclobutano si riduce del 10%?

- A) 7 minuti e 5 secondi  
 B) 75 secondi  
 C) 45 secondi  
 D) 4 minuti e 5 secondi

**40.** In un sistema chiuso avviene una reazione endotermica che assorbe un calore di  $24 \text{ kJ}$ . Si vuole termostatare a  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  il sistema immergendolo in un bagno di acqua che contiene del ghiaccio (acqua e ghiaccio sono inizialmente a  $0^\circ\text{C}$ ). Calcolare la massa di acqua necessaria per evitare che la temperatura del sistema diminuisca. Si trascurino le dispersioni. Il calore di fusione del ghiaccio è  $333 \text{ J g}^{-1}$ .

- A) circa  $33 \text{ g}$   
 B) circa  $0,5 \text{ kg}$   
 C) circa  $72 \text{ g}$   
 D) i dati forniti non sono sufficienti

41. Dibromoetene e dibromopropene formano una soluzione ideale. Sapendo che la tensione di vapore delle due sostanze pure a 358 K è 22,9 kPa e 17,1 kPa, rispettivamente, determinare la pressione della miscela gassosa, costituita dai due composti in equilibrio con una soluzione in cui la frazione molare di dibromoetene è 0,60.

- A) 20,6 kPa  
B) 21,2 kPa  
C) 19,1 kPa  
D) 18,4 kPa

42. Se un gas è portato, a temperatura costante, dalla pressione di 100 kPa fino a 150 kPa, cosa si può prevedere sul suo potenziale chimico?

- A) il potenziale chimico decresce  
B) il potenziale chimico aumenta  
C) non si può prevedere il segno della variazione del potenziale chimico  
D) il potenziale chimico non cambia

43. Alla pressione di 100 kPa, il grado di dissociazione del fosgene ( $\text{COCl}_2$ ) in monossido di carbonio e cloro gassoso è dell'80% a 553 °C e del 91% a 603 °C. Calcolare l'entalpia standard di reazione.

- A)  $-780 \text{ kJ mol}^{-1}$   
B)  $-480 \text{ kJ mol}^{-1}$   
C)  $120 \text{ kJ mol}^{-1}$   
D)  $-120 \text{ kJ mol}^{-1}$

44. Individuare i composti che hanno uno stereoisomero meso:

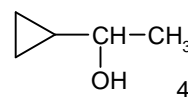
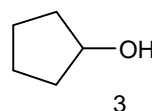
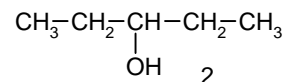
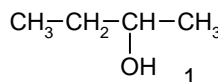
- a) 2,3-dimetilpentano  
b) 2-cloro-3-metilbutano  
c) 1,3-dietilciclopentano  
d) 3,4-difluoroesano

- A) a, c  
B) a, d  
C) c, d  
D) d

45. L'idrolisi delle ammidi catalizzata dagli acidi è un processo irreversibile. Individuare la motivazione corretta.

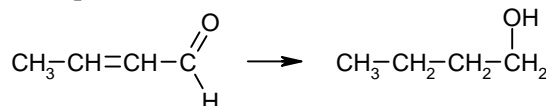
- A) nell'ultimo stadio della reazione l'ammoniaca eliminata viene protonata  
B) l'acido carbossilico formato viene protonato  
C) la formazione dell'acido carbossilico è stericamente favorita  
D) le idrolisi acide sono sempre processi irreversibili

46. Quale dei seguenti alcoli secondari può essere ottenuto per reazione del formiato di etile con un eccesso di reattivo di Grignard



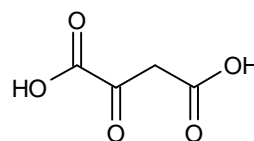
- A) 1  
B) 2  
C) 3  
D) 4

47. Indicare l'agente riducente che deve essere utilizzato per fare avvenire la reazione:



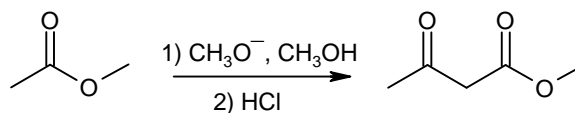
- A)  $\text{NaBH}_4$   
B)  $\text{H}_2$ , nickel Raney  
C)  $\text{LiAlH}_4$   
D)  $\text{Na}$ ,  $\text{NH}_3(l)$

48. I valori di  $\text{pK}_a$  dell'acido ossalacetico sono 2,22 e 3,98. Indicare il gruppo carbossilico più acido e perché.



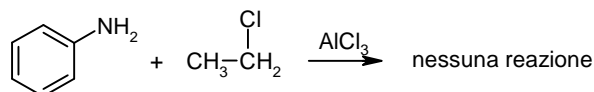
- A) il carbossile adiacente al carbonile chetonico a causa dell'effetto induttivo di quest'ultimo.  
B) il carbossile adiacente al carbonile chetonico per effetto di un legame idrogeno intramolecolare.  
C) il carbossile adiacente al metilene perché stericamente meno impedito  
D) il carbossile adiacente al metilene a causa dell'effetto induttivo di quest'ultimo

49. Perché la condensazione di Claisen va a completezza solo se si mette a reagire un estere con almeno due idrogeni  $\alpha$  e una quantità equivalente (e non catalitica) di base?



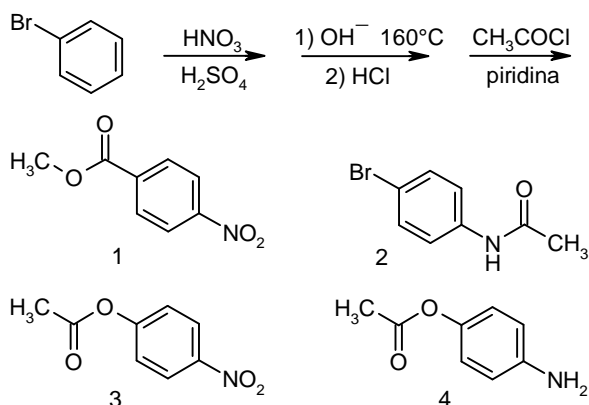
- A) nell'ultimo stadio della reazione viene rimosso quantitativamente un protone dal  $\beta$ -chetoestere, che sposta la reazione a destra  
B) per ragioni steriche la base ha più accessibilità al carbonio  $\alpha$  dell'estere  
C) l'effetto elettron-attrattore del carbonile estereo aumenta, stabilizzando il prodotto  
D) il carbonile estereo risulta più elettrofilo e l'equilibrio si sposta a destra

50. Perché l'anilina non subisce le reazioni di alchilazione e acilazione di Friedel-Crafts?



- A) il gruppo  $NH_2$  è un sostituito fortemente disattivante  
 B) la reazione di alchilazione o acilazione avviene preferenzialmente sul gruppo  $NH_2$   
 C) il doppietto elettronico sull'azoto è responsabile della formazione di un complesso acido-base di Lewis con l' $AlCl_3$ , che altera gli effetti elettronici del gruppo  $NH_2$   
 D) il doppietto elettronico sull'azoto è responsabile della formazione di un complesso acido-base di Lewis con l' $AlCl_3$  che impedisce la reazione per ingombro sterico

51. Indicare il prodotto finale della seguente serie di reazioni.



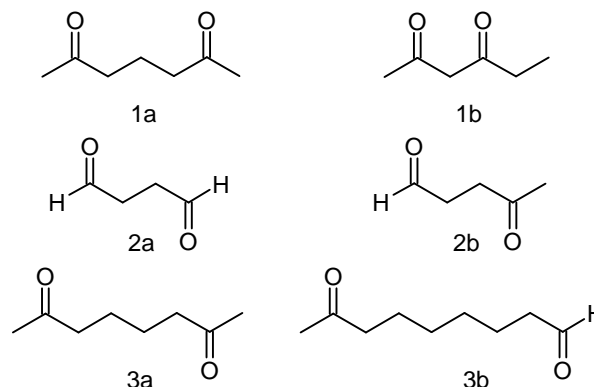
- A) 1  
 B) 2  
 C) 3  
 D) 4

52. Perché, rispetto alla pirrolidina, il pirrolo ha un momento dipolare orientato in senso opposto, che indica un eccesso di densità elettronica sui carboni dell'anello aromatico.



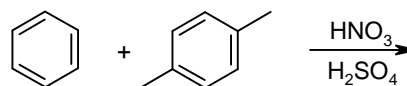
- A) l'aromaticità del pirrolo inverte l'effetto induttivo dell'azoto.  
 B) nel pirrolo l'effetto elettron-donatore per risonanza dell'azoto sovrasta il suo effetto induttivo elettron-attrattore  
 C) nel pirrolo l'effetto induttivo elettron-donatore dell'azoto sovrasta il suo effetto elettron-attrattore per risonanza  
 D) l'ibridazione  $sp^2$  dell'azoto nel pirrolo diminuisce la sua elettronegatività, rendendo il doppietto più disponibile ad essere condiviso con l'anello

53. Le coppie di composti dicarbonilici che seguono possono dare addizione aldolica intramolecolare in presenza di  $OH^-$ . Quale composto, in ciascuna coppia, fornisce più facilmente un prodotto di addizione intramolecolare?



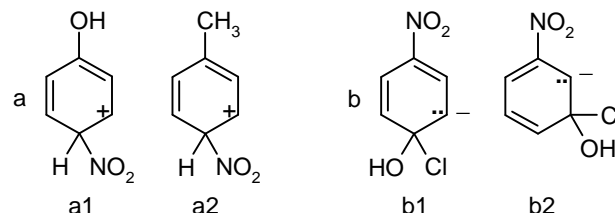
- A) 1a, 2a, 3b  
 B) 1a, 2b, 3b  
 C) 1b, 2a, 3a  
 D) 1a, 2b, 3a

54. Una miscela di 0,10 mol di benzene e 0,10 mol di p-xilene è messa a reagire, in condizioni di nitratura, con 0,10 mol di ione nitronio fino a che tutto il nitronio abbia reagito. Si ottengono due prodotti: 0,02 mol di uno e 0,98 mol dell'altro. Qual è il prodotto più abbondante e perché?



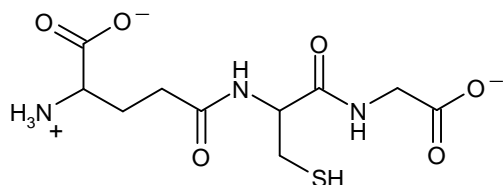
- A) nitrobenzene, per ragioni di ingombro sterico  
 B) nitrobenzene, per la maggiore reattività del benzene rispetto al p-xilene nelle sostituzioni elettrofile aromatiche  
 C) 1,4-dimetil-2-nitrobenzene, per la maggiore reattività del p-xilene rispetto al benzene nelle sostituzioni elettrofile aromatiche  
 D) 1,4-dimetil-2-nitrobenzene, per l'instaurarsi di legami idrogeno intramolecolari

55. Qual è lo ione più stabile in ciascuna coppia?



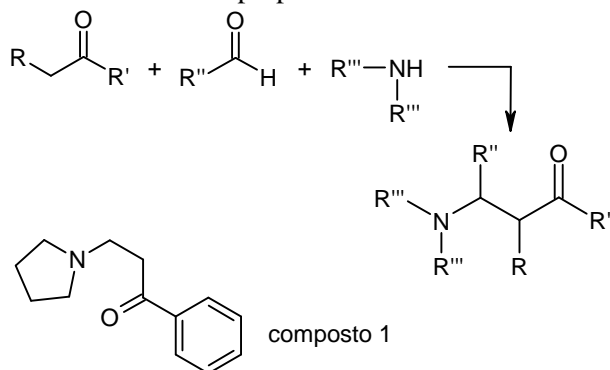
- A) a1 e b2  
 B) a2 e b2  
 C) a1 e b1  
 D) a2 e b1

56. Il glutatione è un tripeptide formato da acido glutammico, cisterna e glicina. Cosa c'è di inusuale nella sua struttura?



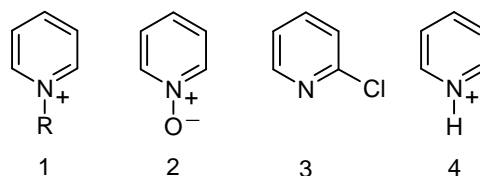
- A) il residuo di cisteina è in forma ridotta  
 B) il residuo di acido glutammico è connesso alla cisteina attraverso il carbossile in catena laterale  
 C) il tripeptide ha carica netta negativa  
 D) l'assenza di un ulteriore legame peptidico

57. La reazione di Mannich è la reazione tra un composto carbonilico enolizzabile (nucleofilo) e uno ione immonio (elettrofilo) generato in situ a partire da un'aldeide e da un'ammina secondaria. Individuare i reattivi necessari per generare il composto 1 tramite lo schema di Mannich proposto.



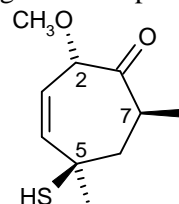
- A) benzoato di metile, formaldeide e pirrolidina  
 B) acetofenone, formaldeide e pirrolidina  
 C) acetofenone, acetaldeide e pirrolidina  
 D) acetofenone, formaldeide e dietilammina

58. La piridina è meno reattiva del benzene nei confronti della sostituzione elettrofila aromatica, ma è possibile aumentarne la reattività trasformandola temporaneamente in un suo derivato. Identificare quale, tra quelli proposti, è il derivato più reattivo.



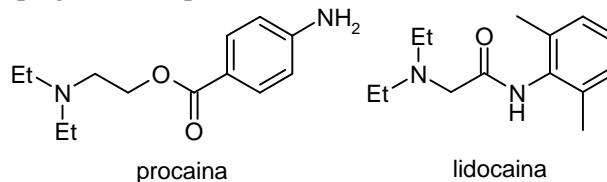
- A) 1, per l'effetto elettron-donatore del gruppo alchilico R  
 B) 2, per l'effetto elettron-donatore dell'ossigeno  
 C) 3, per l'effetto elettron-donatore del cloro  
 D) 4, per l'effetto della protonazione dell'azoto

59. Determinare la configurazione assoluta dei centri stereogenici nel seguente composto.



- A) 2R, 5S, 7R  
 B) 2S, 5R, 7S  
 C) 2S, 5S, 7R  
 D) 2R, 5R, 7S

60. L'anestetico locale procaina è soggetto ad una rapida idrolisi enzimatica, mentre la lidocaina ha una maggiore resistenza all'idrolisi. Quale delle seguenti caratteristiche strutturali può ragionevolmente spiegare il comportamento della lidocaina?



- A) la possibilità di formare un legame a idrogeno intramolecolare  
 B) la differente posizione del gruppo carbonilico sulla catena  
 C) la presenza di un gruppo ammidico e l'ingombro sterico dei due gruppi metilici sull'anello aromatico  
 D) l'assenza del gruppo amminico sull'anello aromatico