

Giochi della Chimica 2017 Fase nazionale – Classe C

1. Sciogliendo 120 g di un composto incognito non volatile in 4 kg di acqua si ottiene una soluzione che, raffreddando, comincia a congelare a $-0,25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Qual è la massa molare del composto?

La costante crioscopica dell'acqua è $1,86\text{ K kg mol}^{-1}$.

- A) 220 g mol^{-1}
- B) 260 g mol^{-1}
- C) 280 g mol^{-1}
- D) 300 g mol^{-1}

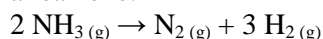
2. Un sistema si espande da $1,00$ a $1,50\text{ m}^3$ contro una pressione costante pari a 100 kPa . Quanto calore deve scambiare con l'ambiente affinché la sua temperatura rimanga costante?

- A) 50 cal
- B) -50 cal
- C) -50 kJ
- D) 50 kJ

3. A $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ la costante cinetica di una data reazione del primo ordine, è $8,0 \cdot 10^{-3}\text{ s}^{-1}$. Sapendo che l'energia di attivazione è 32 kJ mol^{-1} , calcolare il valore della costante cinetica a $40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- A) $1,8 \cdot 10^{-2}\text{ s}^{-1}$
- B) $8,0 \cdot 10^{-3}\text{ s}^{-1}$
- C) $8,0 \cdot 10^{-2}\text{ s}^{-1}$
- D) $1,3 \cdot 10^{-2}\text{ s}^{-1}$

4. Se x è la velocità con cui si consuma ammoniacca nel corso della reazione:



qual è la velocità con cui si produce idrogeno?

- A) $3/2\text{ x}$
- B) x
- C) 2 x
- D) $2/3\text{ x}$

5. Il ΔH° della seguente reazione è positivo

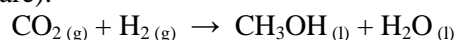


Come si può spostare l'equilibrio verso la formazione dei prodotti?

- A) non si può influire sull'equilibrio termodinamico di una reazione
- B) aumentando la temperatura e/o diminuendo la pressione
- C) diminuendo la temperatura
- D) aggiungendo un catalizzatore

6. L'anidride carbonica prodotta dall'attività umana è la causa principale dell'effetto serra. Chimici di tutto il mondo stanno cercando metodi che ne diminuiscano il contenuto nell'atmosfera. Uno di questi è utilizzare tale gas per produrre metanolo

(CH_3OH) tramite la reazione, catalizzata, (da bilanciare):



Indicare quanti litri di CO_2 (considerata ideale e in condizioni standard STP: $T = 273,15\text{ K}$, $P = 101,3\text{ kPa}$) si consumano per ogni tonnellata ($1,00 \cdot 10^3\text{ kg}$) di metanolo prodotto.

- A) $7 \cdot 10^3\text{ L}$
- B) $70 \cdot 10^3\text{ L}$
- C) $700 \cdot 10^3\text{ L}$
- D) $7000 \cdot 10^3\text{ L}$

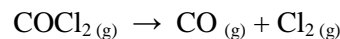
7. Nella struttura di Lewis dello ione BF_4^- qual è la carica formale sul boro?

- A) -2
- B) -1
- C) 0
- D) $+1$

8. Indicare, sulla base della teoria VSEPR, la coppia che presenta la stessa geometria:

- A) H_2O e CO_2
- B) CO_2 e CH_3^-
- C) H_2O e Cl_2O
- D) CH_3^- e Cl_2O

9. A 728 K il fosgene (COCl_2) si decompone termicamente secondo la reazione:



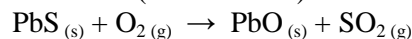
Se in un recipiente chiuso di $1,000\text{ L}$ vengono introdotti $2,451\text{ g}$ di fosgene, la sua pressione parziale, ad equilibrio raggiunto, è il $50,0\%$ della pressione totale. Calcolare la costante di equilibrio (K_p). Considerare i gas ideali ed esprimere le pressioni in kPa .

- A) $25,0$
- B) $12,5$
- C) $0,242$
- D) $0,125$

10. $52,42\text{ g}$ di un carbonato di formula X_2CO_3 sono trasformati quantitativamente in $101,78\text{ g}$ del corrispondente bromuro. Di quale carbonato si tratta?

- A) Li_2CO_3
- B) Na_2CO_3
- C) K_2CO_3
- D) Rb_2CO_3

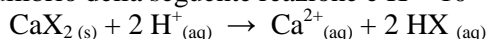
11. Quanti grammi di PbO e di SO_2 si possono ottenere facendo reagire 478 g di PbS e 192 g di O_2 secondo la reazione (da bilanciare):



- A) 1328 g di PbO e 384 g di SO_2
- B) 669 g di PbO e 192 g di SO_2

- C) 446 g di PbO e 223 g di SO₂
 D) 446 g di PbO e 128 g di SO₂

12. L'anione X⁻ di un acido debole HX forma un composto poco solubile con il calcio, CaX_{2(s)}, con costante di solubilità pari a 10^{-10,4}. Calcolare la costante di ionizzazione di HX sapendo che la costante di equilibrio della seguente reazione è K = 10^{-4,0}.



- A) 10^{-3,2}
 B) 10^{-4,6}
 C) 10^{-7,1}
 D) 10^{-8,3}

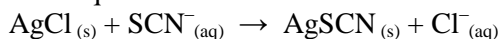
13. 25,00 mL di una soluzione acquosa di acido formico 0,0500 M (HCOOH, K_a = 1,8 · 10⁻⁴) sono titolati con una soluzione acquosa di NaOH 0,0200 M. Calcolare il pH al punto di equivalenza.

- A) 7,95
 B) 6,32
 C) 10,21
 D) 9,73

14. Immergendo una barretta di Fe_(s) in una soluzione acquosa 0,100 M in PbCl₂, 0,100 M in MnCl₂, 0,100 M in MgCl₂ e 0,00100 M in HCl, che cosa si osserva?

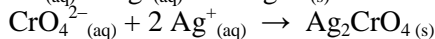
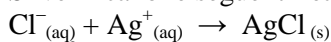
- A) si deposita Mn_(s)
 B) non si osserva nulla
 C) si deposita Mg_(s)
 D) si deposita Pb_(s)

15. Conoscendo le costanti di solubilità di AgCl (1,8 · 10⁻¹⁰) e AgSCN (1,0 · 10⁻¹²), calcolare la costante di equilibrio della reazione:

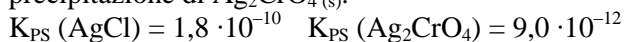


- A) 871
 B) 180
 C) 288
 D) 543

16. Ad una soluzione acquosa 0,010 M in Na₂CrO₄ e 0,020 M in NaCl si aggiunge lentamente AgNO_{3(s)}. Si verificano le seguenti reazioni:



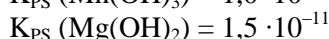
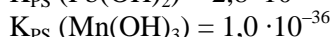
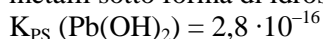
Calcolare la concentrazione di Cl⁻ quando inizia la precipitazione di Ag₂CrO_{4(s)}.



- A) 2,9 · 10⁻⁷ M
 B) 2,7 · 10⁻⁵ M
 C) 6,0 · 10⁻⁶ M
 D) 4,2 · 10⁻⁸ M

17. Una soluzione contenente lo ione Pb²⁺ in concentrazione 0,0010 M, lo ione Mn²⁺ in concentrazione 0,50 M e lo ione Mg²⁺ in concentrazione 0,050 M

viene alcalinizzata gradualmente per aggiunta di NaOH_(s). Indicare l'ordine di precipitazione dei metalli sotto forma di idrossidi.

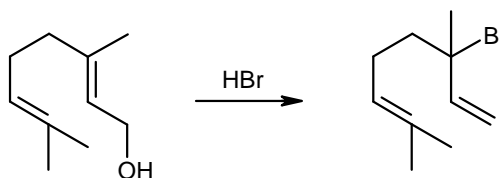


- A) Pb, Mg, Mn
 B) Mg, Pb, Mn
 C) Pb, Mn, Mg
 D) Mn, Pb, Mg

18. Una soluzione satura di BiI_{3(s)} contiene 589,7 mg di sale in 1,00 L di acqua. Calcolare la costante di solubilità di BiI₃.

- A) 4,76 · 10⁻¹⁰
 B) 6,35 · 10⁻⁸
 C) 8,21 · 10⁻⁹
 D) 2,70 · 10⁻¹¹

19. Per trattamento con HBr il geraniolo produce il bromuro mostrato qui sotto. Qual è la sequenza di eventi più plausibile per spiegare la formazione di tale prodotto?



- A) protonazione del gruppo OH, eliminazione di H₂O, stabilizzazione del carbocatione formato e addizione dell'anione bromuro.
 B) addizione di HBr al doppio legame, protonazione del gruppo OH ed eliminazione di H₂O.
 C) deprotonazione del gruppo OH, formazione di un intermedio ciclico a 4 termini, attacco dell'anione bromuro con eliminazione di H₂O.
 D) protonazione del gruppo OH, eliminazione di H₂O con formazione di un diene coniugato, addizione di HBr.

20. Disporre in ordine di basicità crescente i seguenti anioni: cloruro, acetiluro, etossido, metiluro.

- A) cloruro, acetiluro, metiluro, etossido
 B) cloruro, etossido, acetiluro, metiluro
 C) metiluro, acetiluro, etossido, cloruro
 D) etossido, cloruro, acetiluro, metiluro

21. Un certo composto non volatile X₂, se sciolto in acqua, può dissociarsi in 2 X. Un litro di soluzione ottenuta sciogliendo 0,80 moli di X₂ in acqua ha una pressione osmotica di 2,5 · 10⁶ Pa alla temperatura di 25 °C. Il grado di dissociazione di X₂ è:

- A) 0,25
 B) 0,30
 C) 0,45
 D) 0,20

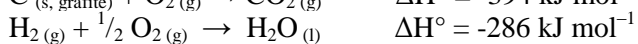
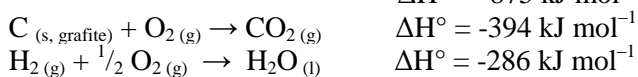
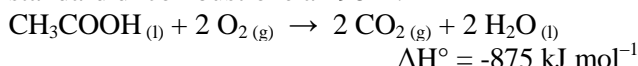
22. Il ΔS° di una certa reazione endotermica è circa il doppio di $\Delta H^\circ/T$. Si può quindi affermare che:

- A) la costante di equilibrio è inferiore a 1
- B) la reazione è sfavorita
- C) la costante di equilibrio è pari a zero
- D) la costante di equilibrio è superiore a 1

23. Un composto A si decompone seguendo una legge cinetica del primo ordine. Il tempo di dimezzamento è pari a 22 minuti. Il tempo necessario affinché la concentrazione di A si riduca ad un ventesimo di quella iniziale è:

- A) i dati non sono sufficienti
- B) circa un'ora e mezza
- C) circa un'ora
- D) circa un'ora e un quarto

24. Determinare l'entalpia standard di formazione a 298 K dell'acido acetico conoscendo le entalpie standard di combustione a 298 K:



- A) i dati forniti non sono sufficienti
- B) -350 kJ mol^{-1}
- C) $+350 \text{ kJ mol}^{-1}$
- D) -485 kJ mol^{-1}

25. L'idrogeno molecolare reagisce con monossido di azoto NO per formare protossido di azoto N_2O (gas esilarante) e acqua. E' stata effettuata una serie di esperimenti alla stessa temperatura ed in condizioni tali che reagenti e prodotti siano allo stato gassoso. Di seguito sono riportate le velocità iniziali v° della reazione per diverse concentrazioni iniziali

$$[\text{NO}] = 0,30 \text{ mol dm}^{-3} \quad [\text{H}_2] = 0,35 \text{ mol dm}^{-3} \\ v^\circ = 2,835 \cdot 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$$

$$[\text{NO}] = 0,60 \text{ mol dm}^{-3} \quad [\text{H}_2] = 0,35 \text{ mol dm}^{-3} \\ v^\circ = 1,135 \cdot 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$$

$$[\text{NO}] = 0,60 \text{ mol dm}^{-3} \quad [\text{H}_2] = 0,70 \text{ mol dm}^{-3} \\ v^\circ = 2,268 \cdot 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$$

Qual è la legge cinetica della reazione e quanto vale la costante cinetica?

- A) $v = k [\text{NO}] [\text{H}_2]^2$ $k = 0,09 \text{ dm}^{-6} \text{ mol}^{-2} \text{ s}^{-1}$
- B) $v = k [\text{NO}] [\text{H}_2]$ $k = 0,09 \text{ dm}^{-6} \text{ mol}^{-2} \text{ s}^{-1}$
- C) $v = k [\text{NO}]^2 [\text{H}_2]$ $k = 0,09 \text{ dm}^{-3} \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- D) $v = k [\text{NO}]^2 [\text{H}_2]$ $k = 0,09 \text{ dm}^{-6} \text{ mol}^{-2} \text{ s}^{-1}$

26. Il carbonio 14 si decompone formando azoto e particelle beta seguendo una cinetica del primo ordine con un tempo di dimezzamento di $5,73 \cdot 10^3$ anni. Un reperto archeologico in legno presenta un tenore di carbonio 14 pari al 54% di quello misurabile negli alberi viventi. Il reperto ha:

- A) 5100 anni
- B) 2500 anni

- C) 7300 anni
- D) 8500 anni

27. La temperatura di fusione del mercurio a pressione atmosferica è 234 K, mentre la sua entalpia standard di fusione è $2,30 \text{ kJ mol}^{-1}$. Di quanto aumenta l'entropia di una mole di mercurio che fonde a 234 K?

- A) $98,3 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
- B) $9,83 \text{ kJ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
- C) $9,83 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
- D) $0,983 \text{ kJ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

28. In un determinato processo è stato verificato che la somma del calore e del lavoro scambiato da un sistema chiuso non è uguale alla sua variazione di energia interna. Si può dedurre che:

- A) una parte dell'energia interna è stata dissipata
- B) la somma di calore e lavoro scambiati sono uguali alla variazione di entalpia
- C) il processo è irreversibile
- D) gli sperimentatori hanno sbagliato le misure

29. Determinare la composizione di una miscela ideale di benzene e toluene che a 293 K ha una tensione di vapore di $5,06 \cdot 10^3 \text{ Pa}$. Benzene e toluene, a 293 K, hanno rispettivamente una tensione di vapore pari a $1,01 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ e $2,90 \cdot 10^3 \text{ Pa}$.

- A) la frazione molare del benzene è 030
- B) a frazione molare del benzene è 0,25
- C) la frazione molare del benzene è 0,23
- D) la frazione molare del benzene è 0,27

30. Quale delle seguenti affermazioni sul punto triplo di una sostanza pura è ERRATA?

- A) il punto triplo è il punto dove coesiste il numero maggiore possibile di fasi
- B) il punto triplo non dipende dalla natura chimica della sostanza
- C) nel diagramma P,V il punto triplo viene rappresentato come un segmento
- D) nel diagramma P,T il punto triplo si trova sempre ad ordinata più bassa del punto critico

31. Si utilizza dell'acqua bollente per termostatare a 100°C un reattore che lavora in continuo producendo 30 kJ s^{-1} . Il ΔH° di ebollizione dell'acqua è $2,317 \text{ kJ g}^{-1}$. Quanti litri d'acqua devono essere forniti al sistema di raffreddamento ogni ora?

- A) 12 L
- B) 47 L
- C) 30 L
- D) 37 L

32. 3,00 kg di metano sono bruciati in presenza di una quantità stechiometrica di ossigeno all'interno di un contenitore di $1,0 \text{ m}^3$ mantenendo fissa la temperatura a 200°C . La reazione va a completezza

producendo esclusivamente biossido di carbonio e acqua. Calcolare la pressione P_1 all'interno del contenitore alla fine della reazione. Calcolare la pressione P_2 all'interno del contenitore dopo che questo viene raffreddato a $18\text{ }^\circ\text{C}$.

- A) $P_1 = 7,6 \cdot 10^5\text{ Pa}$; $P_2 = 4,5 \cdot 10^5\text{ Pa}$
 B) $P_1 = 2,3 \cdot 10^6\text{ Pa}$; $P_2 = 1,3 \cdot 10^6\text{ Pa}$
 C) $P_1 = 7,6 \cdot 10^5\text{ Pa}$; $P_2 = 1,3 \cdot 10^6\text{ Pa}$
 D) $P_1 = 2,3 \cdot 10^6\text{ Pa}$; $P_2 = 4,5 \cdot 10^5\text{ Pa}$

33. La doppia elica del DNA si può rinaturare dai due filamenti (A e B). Per questo processo è stato proposto il seguente meccanismo:



La legge cinetica compatibile con questo meccanismo è:

- A) $v = k [A] [B]$
 B) $v = k [A]^2 [B]^2$
 C) $v = k [A]^{1/2} [B]^{1/2}$
 D) $v = k [A]^{-1} [B]^{-1}$

34. A pressione atmosferica, acqua ed acido formico formano un azeotropo di massimo. Ciò permette di ipotizzare che:

- A) le interazioni acqua-acido formico sono energeticamente sfavorite rispetto alla media di quelle tra due molecole di acqua e tra due molecole di acido formico.
 B) Le molecole di acido formico tendono ad autoaggregarsi.
 C) le molecole di acqua tendono a formare microdomini separati.
 D) le interazioni acqua-acido formico sono energeticamente favorite rispetto alla media di quelle tra due molecole di acqua e tra due molecole di acido formico.

35. La variazione di entalpia per la fusione del ghiaccio a $273,15\text{ K}$ e a pressione atmosferica è $3,34 \cdot 10^5\text{ J kg}^{-1}$. A temperature di poco inferiori la pressione di equilibrio tra fase solida e fase liquida dipende dalla temperatura secondo la relazione:

$$\Delta P/\Delta T = -13,5 \cdot 10^6\text{ Pa K}^{-1}.$$

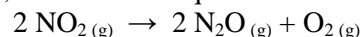
Qual è la variazione di volume per il processo di fusione?

- A) $9,05 \cdot 10^{-5}\text{ m}^3\text{ kg}^{-1}$
 B) $-9,05 \cdot 10^{-5}\text{ m}^3\text{ kg}^{-1}$
 C) $-9,05 \cdot 10^{-6}\text{ m}^3\text{ kg}^{-1}$
 D) $9,05 \cdot 10^{-6}\text{ m}^3\text{ kg}^{-1}$

36. Determinare la formula minima di una sostanza che, secondo l'analisi elementare, ha una percentuale di potassio del $55,26\%$ (m/m):

- A) KH_2PO_4
 B) K_2HPO_4
 C) K_3PO_4
 D) KH_2PO_3

37. In una bombola piena di NO_2 , ad una certa temperatura, si stabilisce l'equilibrio:



Ad equilibrio raggiunto si è dissociato il $23,2\%$ di NO_2 e la pressione è di 1926 kPa . Indicare le pressioni parziali dei gas:

- A) $p(\text{NO}_2) = 1326\text{ kPa}$; $p(\text{N}_2\text{O}) = 400\text{ kPa}$;
 $p(\text{O}_2) = 200\text{ kPa}$
 B) $p(\text{NO}_2) = 1326\text{ kPa}$; $p(\text{N}_2\text{O}) = 200\text{ kPa}$;
 $p(\text{O}_2) = 200\text{ kPa}$
 C) $p(\text{NO}_2) = 1326\text{ kPa}$; $p(\text{N}_2\text{O}) = 200\text{ kPa}$;
 $p(\text{O}_2) = 400\text{ kPa}$
 D) $p(\text{NO}_2) = 1326\text{ kPa}$; $p(\text{N}_2\text{O}) = 600\text{ kPa}$;
 $p(\text{O}_2) = 300\text{ kPa}$

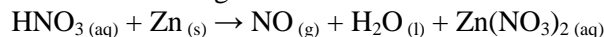
38. Quanto bicarbonato di zinco si deve aggiungere a $0,504\text{ g}$ di carbonato di zinco affinché la percentuale di zinco nella miscela risultante sia pari a $63,2\%$ (m/m)?

- A) $0,504\text{ g}$
 B) $0,318\text{ g}$
 C) $0,185\text{ g}$
 D) nessuna delle tre

39. Indicare i prodotti della reazione del sodio metallico con metanolo (CH_3OH).

- A) NaOH , CH_4
 B) NaOH , H_2
 C) NaOCH_3 , CH_4
 D) NaOCH_3 , H_2

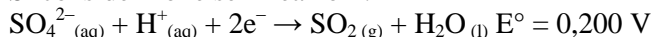
40. Indicare i coefficienti, riportati in ordine casuale, che bilanciano la seguente reazione di ossidoriduzione:



- A) 2, 2, 1, 1, 1
 B) 6, 6, 2, 2, 1
 C) 8, 4, 3, 3, 2
 D) 9, 5, 4, 4, 2

41. Calcolare la concentrazione di $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ in una soluzione ottenuta aggiungendo $1,50\text{ g}$ di polvere di $\text{Cu}(\text{s})$ in $1,00\text{ L}$ di una soluzione di H_2SO_4 $2,00\text{ M}$.

Si considerino le semireazioni:



(la pressione di $\text{SO}_2(\text{g})$ sia $1,01 \cdot 10^5\text{ Pa}$).

- A) $2,24 \cdot 10^{-2}\text{ M}$
 B) $4,05 \cdot 10^{-2}\text{ M}$
 C) $3,11 \cdot 10^{-2}\text{ M}$
 D) $1,16 \cdot 10^{-2}\text{ M}$

42. Il numero di piatti teorici N di una colonna per HPLC si calcola dall'equazione:

$$N = 16 \left(\frac{t_a}{w_a} \right)^2$$

dove t_a è il tempo di ritenzione dell'analita e w_a è l'ampiezza alla base del picco dell'analita. Per raddoppiare il valore di N , quale valore deve assumere il nuovo tempo di ritenzione (assumendo w costante)?

- A) $2,5 t_a$
 B) $1,4 t_a$
 C) $1,8 t_a$
 D) $4,0 t_a$

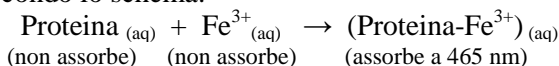
43. Secondo la legge di Lambert-Beer, l'assorbanza di una soluzione, posta in una cella di l cm, contenente una specie assorbente di concentrazione C (mol L^{-1}) è:

$$A_c = \varepsilon l C$$

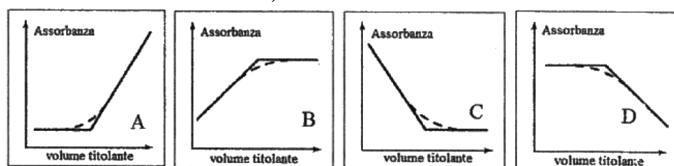
dove ε è una costante. Se la concentrazione C della soluzione diminuisce da $0,20 \text{ M}$ a $0,050 \text{ M}$, quale sarà la nuova assorbanza nella stessa cella?

- A) $0,75 A_c$
 B) $1,50 A_c$
 C) $0,25 A_c$
 D) $2,50 A_c$

44. La soluzione di una proteina che lega il ferro viene titolata con una soluzione a titolo noto di Fe^{3+} (aq) secondo lo schema:



Poiché il prodotto che si forma assorbe a 465 nm , il punto finale della titolazione viene individuato spettrofotometricamente. Indicare la forma della curva di titolazione (si assuma trascurabile la variazione di volume).



45. Calcolare la durezza di un'acqua in gradi francesi ($^\circ\text{F}$) (1°F corrisponde a 10 mg/L di CaCO_3) sapendo che contiene $85,70 \text{ mg/L}$ di ioni Ca^{2+} e $13,25 \text{ mg/L}$ di ioni Mg^{2+} .

- A) 30,61
 B) 18,75
 C) 26,84
 D) 11,29

46. Uno studente ha sintetizzato le tre etilbenzaldeidi (orto, meta, para), ma ha dimenticato di etichettarle i contenitori. Per poterle identificare pensa di bromurare un'aliquota di ogni campione (con $\text{Br}_2/\text{FeBr}_3$) e vedere quanti prodotti mono bromurati si ottengono da ciascuno. Quale dei seguenti risultati dovrà aspettarsi?

- A) 4 prodotti per la orto, 3 prodotti per la meta, 2 prodotti per la para
 B) 3 prodotti per la orto, 2 prodotti per la meta, 1 prodotto per la para
 C) 2 prodotti per la orto, 3 prodotti per la meta, 1 prodotto per la para
 D) 2 prodotti per la orto, 3 prodotti per la meta, nessun prodotto per la para

47. Un trigliceride è costituito da tre acidi grassi identici ed ha formula molecolare $\text{C}_{45}\text{H}_{86}\text{O}_6$. Qual è la formula molecolare dello ione carbossilato ottenuto per saponificazione del trigliceride?

- A) $\text{C}_{13}\text{H}_{27}\text{O}_2$
 B) $\text{C}_{14}\text{H}_{27}\text{O}_2$
 C) $\text{C}_{14}\text{H}_{28}\text{O}_2$
 D) $\text{C}_{14}\text{H}_{29}\text{O}_2$

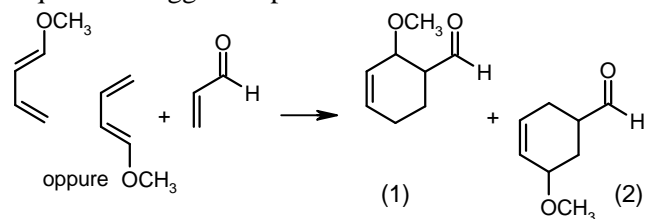
48. Diversamente dall'acetaldeide, la tricloroacetaldeide, quando è sciolta in acqua, è convertita quasi completamente nella forma idrata. Indicare la spiegazione più plausibile:

- A) la solvatazione degli atomi di cloro avvicina l'acqua al carbonile favorendo la reazione di idratazione
 B) la reazione di idratazione è favorita dagli effetti sterici degli atomi di cloro
 C) la presenza degli atomi di cloro rende il carbonile meno elettrofilo
 D) la reazione di idratazione è favorita dall'elettronegatività degli atomi di cloro

49. Quali stereoisomeri si formano per reazione dell'ossido di cicloesene (epossicicloesano) con metossido di sodio in metanolo?

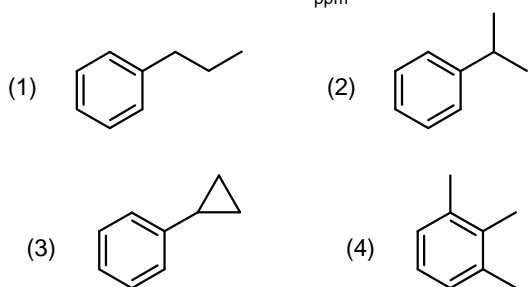
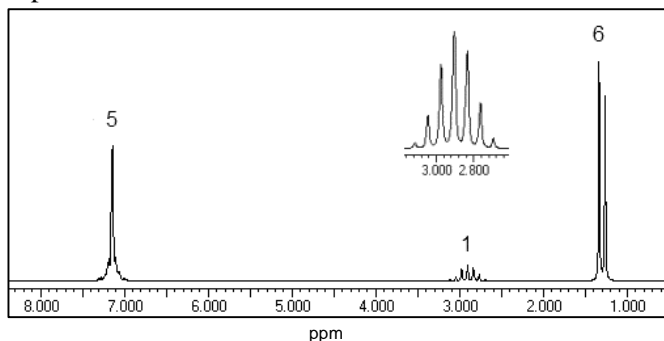
- A) una coppia di diastereoisomeri in uguale quantità
 B) una coppia di enantiomeri *trans* in uguale quantità
 C) un composto meso
 D) una coppia di enantiomeri *cis* in uguale quantità

50. Quando sia il diene che il dienofilo sono asimmetrici, la reazione di Diels-Alder può fornire due prodotti a seconda della disposizione dei reagenti. Nella seguente reazione quale sarà il prodotto presente in quantità maggiore e perché?



- A) i prodotti si formano nelle stesse quantità

56. Quando riscaldiamo il composto A con una soluzione acida di dicromato di potassio si forma acido benzoico. Identifica il composto dall'analisi del suo spettro $^1\text{H NMR}$.



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

57. Identificare la struttura primaria di un peptide sapendo che:

per idrolisi totale da ogni mole di peptide si ottengono: 2 mol di Phe, 2 mol di Arg, e 1 mol di Gly, Ala, Tyr, Lys, Trp, Leu, e His;

per idrolisi parziale con tripsina si ottengono i seguenti frammenti peptidici:

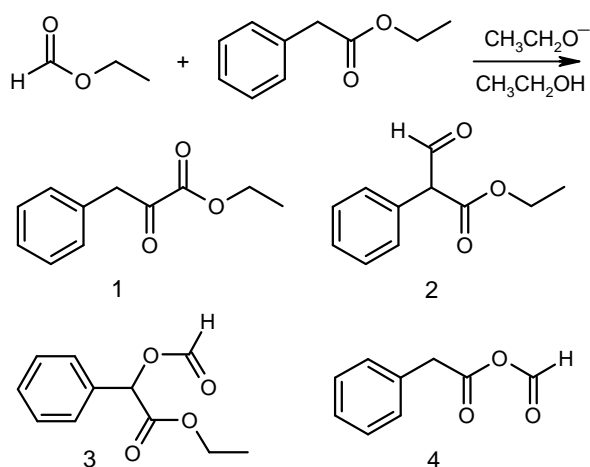
Tyr-Lys,
Gly-Phe-Arg,
Trp-Leu-His,
Ala-Phe-Arg;

per idrolisi parziale con chimotripsina si ottengono i seguenti frammenti peptidici:

Ala-Phe,
Lys-Gly-Phe,
Leu-His,
Arg-Tyr,
Arg-Trp;

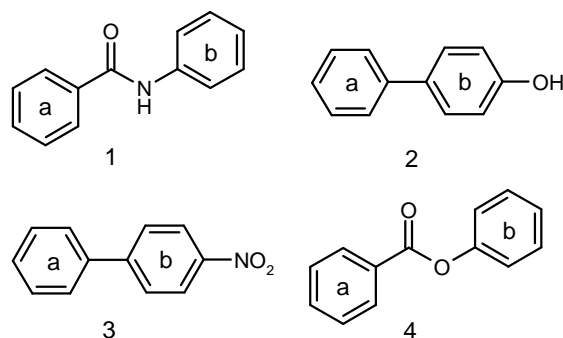
- A) Gly-Phe-Arg-Tyr-Lys-Ala-Phe-Arg-Trp-Leu-His
B) Ala-Phe-Arg-Gly-Phe-Arg-Tyr-Lys-Trp-Leu-His
C) Ala-Phe-Arg-Tyr-Lys-Gly-Phe-Arg-Trp-Leu-His
D) Leu-His-Ala-Phe-Arg-Gly-Phe-Arg-Trp-Tyr-Lys

58. Indicare il prodotto della seguente reazione di condensazione di Claisen incrociata;



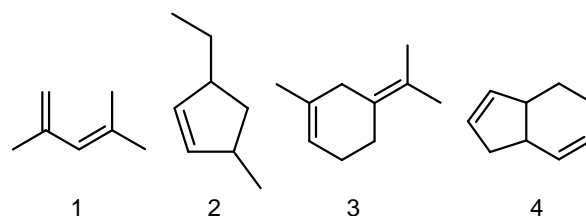
- A) 1
B) 2
C) 3
D) 4

59. Ognuna delle seguenti molecole contiene due anelli aromatici. Quale anello, in ciascun composto, subisce più facilmente una sostituzione elettrofila aromatica?



- A) 1a; 2b; 3a; 4a
B) 1b; 2b; 3b; 4a
C) 1b; 2b; 3a; 4b
D) 1a; 2a; 3b; 4b

60. Un composto reagisce con due equivalenti di H_2 in presenza di Ni come catalizzatore e genera per ozonolisi un unico prodotto. Quale dei seguenti composti è quello incognito?



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