

## Giochi della Chimica 2018 Fase Nazionale – Classe C

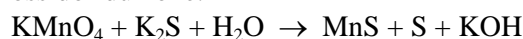
1. Un giorno, il dottor McCoy ritrova nel suo laboratorio un vecchio campione, dalla cui etichetta sbiadita riesce solo a capire che si tratta di un cloruro di un metallo alcalino. Decide quindi di sciogliere in acqua il campione e di precipitare il cloruro sotto forma di sale di argento. Da 0,500 g di campione incognito ottiene 0,961 g di AgCl. Di quale sale si tratta?

- A) LiCl  
B) NaCl  
C) KCl  
D) RbCl

2. Indicare quale geometria ha lo ione  $\text{PCl}_4^+$  secondo la teoria VSEPR:

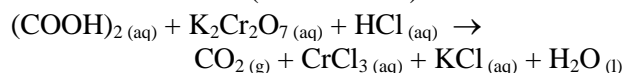
- A) a sella  
B) tetraedrica  
C) planare quadrata  
D) nessuna delle precedenti

3. Indicare il gruppo di coefficienti, riportati in ordine casuale, che bilancia la seguente reazione di ossidoriduzione:



- A) 1, 1, 2, 2, 5, 5  
B) 1, 2, 5, 7, 7, 8  
C) 2, 2, 5, 7, 8, 8  
D) 2, 2, 5, 7, 8, 16

4. Calcolare la quantità di HCl necessaria a consumare 0,270 g di acido ossalico  $(\text{COOH})_2$ , secondo la reazione (da bilanciare):



- A) 0,292 g  
B) 0,109 g  
C) 0,328 g  
D) 0,766 g

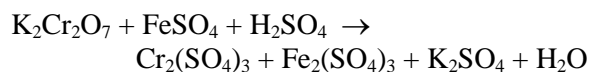
5. Indicare, tra le seguenti molecole, quella NON planare, secondo la teoria VSEPR:

- A)  $\text{AlCl}_3$   
B)  $\text{XeF}_4$   
C)  $\text{H}_2\text{O}$   
D) nessuna delle precedenti

6. Qual è la formula minima di un composto costituito dal 23,965% in peso di ossigeno e la restante parte da iodio?

- A)  $\text{I}_9\text{O}_4$   
B)  $\text{I}_2\text{O}_5$   
C) IO  
D)  $\text{IO}_2$

7. Indicare il gruppo di coefficienti, riportati in ordine casuale, che bilancia la seguente reazione di ossidoriduzione:



- A) 1, 1, 3, 3, 6, 7, 7  
B) 1, 1, 1, 3, 3, 6, 7  
C) 1, 1, 1, 3, 6, 7, 7  
D) 1, 1, 1, 1, 3, 6, 6

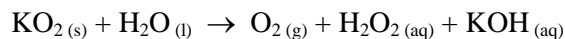
8. Il dottor McCoy, che ha da poco scoperto un nuovo elemento M di peso atomico 402 u, ne sta studiando il comportamento chimico. Ottiene due ossidi di generica formula bruta  $\text{M}_x\text{O}_y$  e  $\text{M}_z\text{O}_k$ . Riesce a capire che nel primo ossido ( $\text{M}_x\text{O}_y$ ) l'ossigeno è presente al 3,83 % in peso e nel secondo ( $\text{M}_z\text{O}_k$ ) al 5,63 % in peso. Indicare quali sono gli stati di ossidazione che il nuovo elemento assume in questi due composti.

- A) +1; +2  
B) +2; +3  
C) +3; +5  
D) +5; +7

9. Un anestetico adoperato usualmente dai dentisti è il monossido di diazoto ( $\text{N}_2\text{O}$ ). Alla temperatura di 25 °C, una bombola da 20,0 dm<sup>3</sup> di  $\text{N}_2\text{O}$  gassoso si trova alla pressione di 303,9 kPa. Nel caso ipotetico che per una singola anestesia vengano consumati 0,15 g di  $\text{N}_2\text{O}$ , determinare quanti cicli di anestesia possono essere effettuati con una singola bombola.

- A) 570  
B) 650  
C) 720  
D) 785

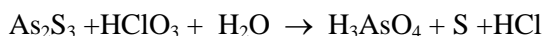
10. Il superossido di potassio ( $\text{KO}_2$ ) ha largo impiego negli autorespiratori in quanto reagendo con l'acqua produce ossigeno secondo la seguente reazione non bilanciata:



Nell'ipotesi in cui, in condizioni STP ( $T = 273,15 \text{ K}$ ,  $P = 101,3 \text{ kPa}$ ) un uomo inali 8,00 litri di ossigeno al minuto quanti chilogrammi di  $\text{KO}_2$  serviranno per garantire un'autonomia di 2,00 ore all'autorespiratore?

- A) 6,09 kg  
B) 4,06 kg  
C) 2,28 kg  
D) 2,03 kg

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



- A) 3, 5, 5, 6, 6, 9  
 B) 5, 3, 9, 10, 9, 5  
 C) 3, 5, 9, 6, 9, 5  
 D) 3, 5, 9, 6, 9, 3

12. Calcolare il pH di una soluzione ottenuta aggiungendo 4,0 g di NaOH<sub>(s)</sub> a 1,0 L di soluzione di HF 0,1 M (trascurare le variazioni di volume).

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

13. Una compressa di Maalox (farmaco antiacido) contiene 200 mg di Mg(OH)<sub>2(s)</sub> e 200 mg di Al(OH)<sub>3(s)</sub>. Quante compresse occorrono per neutralizzare 72,0 mL di una soluzione di HCl 0,5 M?

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

14. Un alogenuro di bario, BaX<sub>2</sub>, contiene il 46,21% (m/m) di bario. Stabilire quale alogeno è X.

- A) cloro  
 B) bromo  
 C) fluoro  
 D) iodio

15. Un gas Y occupa il volume di un litro alla temperatura di 273,15 K e alla pressione di  $1,01 \cdot 10^5$  Pa. In queste condizioni il suo peso è 1,293 g. A quale temperatura un litro dello stesso gas pesa 1,000 g, se la pressione è diventata  $0,917 \cdot 10^5$  Pa?

- A) 365 K  
 B) 388 K  
 C) 321 K  
 D) 305 K

16. Alla temperatura di 291,15 K e alla pressione di  $1,01 \cdot 10^5$  Pa, la solubilità (espressa come frazione molare) dell'ammoniaca in metanolo è 0,35.

Calcolare la solubilità in % m/m.

- A) 34%  
 B) 17%  
 C) 13%  
 D) 22%

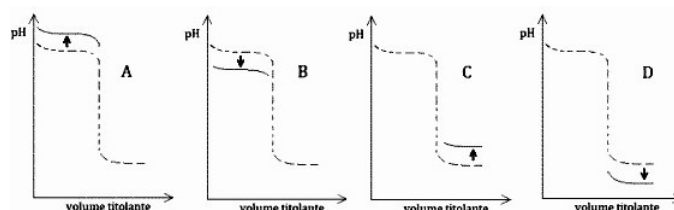
17. Determinare la percentuale (v/v) di H<sub>2(g)</sub> e di Ar<sub>(g)</sub> in una miscela che presenta una densità di 1102 g/m<sup>3</sup> misurata alla temperatura di 303,15 K e alla pressione di  $1,01 \cdot 10^5$  Pa.

- A) H<sub>2(g)</sub>: 33%     Ar<sub>(g)</sub>: 67%  
 B) H<sub>2(g)</sub>: 61%     Ar<sub>(g)</sub>: 39%  
 C) H<sub>2(g)</sub>: 14%     Ar<sub>(g)</sub>: 86%  
 D) H<sub>2(g)</sub>: 38%     Ar<sub>(g)</sub>: 62%

18. Un ossido di uranio U<sub>X</sub>O<sub>Y</sub> è costituito dal 89,9% di uranio. Determinare la formula minima del composto.

- A) UO<sub>2</sub>  
 B) U<sub>3</sub>O<sub>5</sub>  
 C) U<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
 D) UO<sub>4</sub>

19. La curva di titolazione di una soluzione di una base debole generica B<sup>-</sup> (come NaB) con costante basica K<sub>B</sub> con una soluzione di 0,1 M HCl è indicata dalla curva tratteggiata. Indicare lo spostamento corretto della curva se la costante K<sub>B</sub> diminuisce.



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

20. Una soluzione satura di un idrossido con formula M(OH)<sub>Y</sub> (con costante di solubilità K<sub>ps</sub> =  $3,3 \cdot 10^{-25}$ ) presenta un pH uguale a 8,0. Determinare il valore di Y nella formula.

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

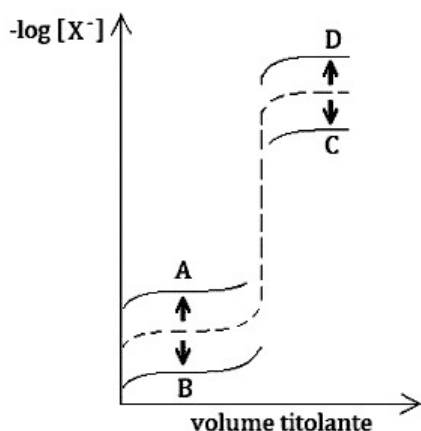
21. A 350 nm, una soluzione a concentrazione incognita di K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> presenta un'assorbanza (misurata con una cella da 0,1 cm) uguale a quella di una soluzione  $5,61 \cdot 10^{-5}$  M di K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> (misurata con una cella da 0,5 cm). Calcolare la concentrazione della soluzione.

- A)  $6,5 \cdot 10^{-4}$  M  
 B)  $2,8 \cdot 10^{-4}$  M  
 C)  $9,4 \cdot 10^{-5}$  M  
 D)  $3,2 \cdot 10^{-6}$  M

22. Calcolare le pressioni parziali di He<sub>(g)</sub> e N<sub>2(g)</sub> in una loro miscela che presenta una densità di 1755,2 g/L misurata a 295,15 K e  $3,01 \cdot 10^5$  Pa.

- A) He<sub>(g)</sub>:  $1,2 \cdot 10^5$  Pa;     N<sub>2(g)</sub>:  $1,7 \cdot 10^5$  Pa  
 B) He<sub>(g)</sub>:  $1,1 \cdot 10^5$  Pa;     N<sub>2(g)</sub>:  $1,9 \cdot 10^5$  Pa  
 C) He<sub>(g)</sub>:  $2,3 \cdot 10^5$  Pa;     N<sub>2(g)</sub>:  $3,6 \cdot 10^5$  Pa  
 D) He<sub>(g)</sub>:  $1,7 \cdot 10^5$  Pa;     N<sub>2(g)</sub>:  $1,3 \cdot 10^5$  Pa

23. La curva di titolazione di una soluzione di un generico alogenuro  $X^-$  con una soluzione 0,05 M di  $AgNO_3$ , è rappresentata dalla curva tratteggiata. Indicare lo spostamento corretto della curva se il prodotto di solubilità di  $AgX_{(s)}$  aumenta.



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

24. Un recipiente chiuso e termostato a 375 K è occupato in parte da acqua liquida. Qual è la pressione nel recipiente misurabile con un manometro?

- A) maggiore di quella atmosferica  
B) minore di quella atmosferica  
C) uguale a quella atmosferica  
D) non è possibile rispondere alla domanda in mancanza di dati aggiuntivi

25. Un sistema chiuso, in cui non avvengono reazioni chimiche, subisce una serie di processi reversibili che lo riportano allo stato iniziale. Il sistema ha svolto lavoro di 500 kJ sull'ambiente circostante. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- A) dall'ambiente circostante è entrato nel sistema un calore maggiore di 500 kJ  
B) dall'ambiente circostante è entrato nel sistema un calore minore di 500 kJ  
C) dall'ambiente circostante è entrato nel sistema un calore uguale a 500 kJ  
D) nessuna delle precedenti

26. In un sistema chiuso, costituito da un solo componente, le transizioni di fase avvengono:

- A) a temperatura e volume costanti  
B) a temperatura costante e pressione variabile  
C) a temperatura e pressione costanti  
D) a volume e pressione costanti

27. Una sostanza si decompone seguendo una cinetica del primo ordine, con un tempo di dimezzamento di 37 s. Quanto tempo è necessario per ridurre la concentrazione del reagente ad un quinto del suo valore iniziale?

- A) circa 96 s  
B) circa 66 s  
C) circa 56 s  
D) circa 86 s

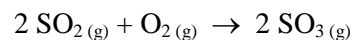
28. In un reattore aperto avviene la combustione della grafite. Scegliere, tra le seguenti azioni, quella utile a spostare l'equilibrio verso la formazione dei prodotti.

- A) alimentare anidride carbonica  
B) diminuire la temperatura a pressione costante  
C) aggiungere un catalizzatore  
D) nessuna delle precedenti

29. Una parete permeabile alle sole molecole di acqua separa due soluzioni acquose di ugual volume. La temperatura ai due lati della parete è la stessa. In una delle due soluzioni sono sciolti 2,0 g di dietilenglicole. Quanti grammi di cloruro di sodio occorre sciogliere nell'altra soluzione affinché la pressione dai due lati della parete sia uguale? Considerare le soluzioni ideali.

- A) 2,2 g  
B) 1,1 g  
C) 0,55 g  
D) 0,85 g

30. Per la reazione:



l'entalpia standard di reazione è:  $-1,8 \cdot 10^5 J mol^{-1}$ .

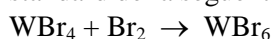
A quale temperatura la costante di equilibrio vale  $1,0 \cdot 10^6$ , sapendo che a 800 K essa vale  $9,1 \cdot 10^2$ ?

- A) 482 K  
B) 924 K  
C) 526 K  
D) 636 K

31. Il reagente A si trasforma in prodotti seguendo una cinetica del secondo ordine. Alla temperatura di 40 °C il suo tempo di dimezzamento a partire da una soluzione 3,2 M, è pari a 13 giorni e 7 ore. Quale sarà l'energia di attivazione sapendo che il fattore preesponenziale vale  $3,7 \cdot 10^{11} dm^3 mol^{-1} s^{-1}$ ?

- A) circa 59 kJ  
B) circa 35 kJ  
C) circa 109 kJ  
D) circa 45 kJ

32. Le entalpie di formazione standard dei due bromuri di tungsteno sono  $-146,7 kJ mol^{-1}$  per  $WBr_4$  e  $-184,4 kJ mol^{-1}$  per  $WBr_6$ . Calcolare l'entalpia standard della seguente reazione:



- A)  $-37700 J mol^{-1}$   
B)  $-3,7 kJ mol^{-1}$   
C)  $331 kJ mol^{-1}$   
D)  $-331 kJ mol^{-1}$

**33.** Per la reazione di riarrangiamento dell'isonitrile di metile la costante cinetica vale  $2,52 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$  a  $189,7 \text{ °C}$  e  $6,30 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$  a  $230,3 \text{ °C}$ . Qual è l'ordine della reazione e quanto vale l'energia di attivazione?

- A) primo ordine;  $E_a = 153 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 B) primo ordine;  $E_a = 253 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 C) secondo ordine;  $E_a = 253 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 D) secondo ordine;  $E_a = 153 \text{ kJ mol}^{-1}$

**34.** Due sostanze liquide A e B vengono mescolate e formano una soluzione ideale.

- A) il  $\Delta V$  e il  $\Delta G$  di mescolamento sono nulli, il  $\Delta H$  ed il  $\Delta S$  di mescolamento sono diversi da zero  
 B) il  $\Delta V$  e il  $\Delta H$  di mescolamento sono nulli, il  $\Delta S$  ed il  $\Delta G$  di mescolamento sono diversi da zero  
 C) il  $\Delta V$ , il  $\Delta H$ , il  $\Delta S$  ed il  $\Delta G$  di mescolamento sono nulli  
 D) il  $\Delta H$  e il  $\Delta G$  di mescolamento sono nulli, il  $\Delta V$  ed il  $\Delta S$  di mescolamento sono diversi da zero

**35.** Una macchina termica lavora secondo un ciclo di Carnot tra le temperature di  $900 \text{ K}$  e  $400 \text{ K}$ . Tutti i processi avvengono reversibilmente e il rendimento è il massimo possibile. Ad ogni ciclo la macchina assorbe  $320 \text{ J}$  dal serbatoio di calore (sorgente) caldo. Qual è il rendimento della macchina e quanto lavoro svolge ad ogni ciclo?

- A) rendimento: 0,56 lavoro svolto:  $591 \text{ J}$   
 B) rendimento: 0,76 lavoro svolto:  $225 \text{ J}$   
 C) rendimento: 0,56 lavoro svolto:  $178 \text{ J}$   
 D) rendimento: 0,76 lavoro svolto:  $318 \text{ J}$

**36.** La temperatura di congelamento del benzene è  $5,59 \text{ °C}$  e la sua costante crioscopica è  $-5,12 \text{ K kg mol}^{-1}$ . La temperatura di inizio congelamento di una soluzione preparata sciogliendo  $5,782 \text{ g}$  di un composto incognito in  $100,2 \text{ g}$  di benzene è  $3,58 \text{ °C}$ . Sapendo che esso è costituito dal 49,0 % in peso di carbonio, il 48,3 % di cloro ed il 2,7 % di idrogeno, identificare la formula del composto.

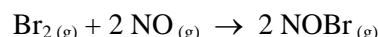
- A)  $\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2$   
 B)  $\text{C}_{10}\text{H}_5\text{Cl}_3$   
 C)  $\text{C}_9\text{H}_4\text{Cl}$   
 D)  $\text{C}_{12}\text{H}_8\text{Cl}_4$

**37.** La regola empirica di Trouton, approssimativamente valida per sostanze che non formino legami a idrogeno e che abbiano massa molare bassa, afferma che l'entalpia di ebollizione dei liquidi è direttamente proporzionale alla loro temperatura di ebollizione. Che cosa ne può essere dedotto?

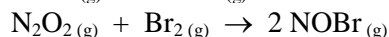
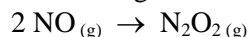
- A) l'entalpia di ebollizione non dipende dalla massa molare delle diverse sostanze  
 B) l'entropia di ebollizione non varia molto tra le diverse sostanze  
 C) la variazione di energia di Gibbs dovuta all'ebollizione è positiva

D) l'entalpia di ebollizione diminuisce all'aumentare della massa molare delle diverse sostanze

**38.** La reazione:



avviene seguendo un meccanismo in due passaggi:



il secondo dei quali è estremamente più lento rispetto al primo. Qual è la legge cinetica della reazione?

- A)  $v = k [\text{NO}] [\text{Br}_2]$   
 B)  $v = k [\text{NO}] [\text{Br}_2]^2$   
 C)  $v = k [\text{NO}]^2 [\text{Br}_2]^2$   
 D)  $v = k [\text{NO}]^2 [\text{Br}_2]$

**39.** La decomposizione dell'ammoniaca in azoto e idrogeno molecolari può essere catalizzata da platino metallico. In questo caso, come in molti altri in cui si usa la catalisi eterogenea, la cinetica della reazione è di ordine zero. In determinate condizioni sperimentali si è trovato  $k = 2,50 \cdot 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$ . Quali sono le velocità di produzione di azoto ed idrogeno?

- A)  $2,50 \cdot 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$  e  $5,00 \cdot 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$   
 B)  $1,25 \cdot 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$  e  $3,75 \cdot 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$   
 C)  $2,50 \cdot 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$  per entrambe le specie  
 D)  $2,50 \cdot 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$  e  $3,75 \cdot 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$

**40.** Due sostanze sono completamente miscibili in fase liquida e completamente immiscibili in fase solida. Il diagramma (T, x) del sistema presenta:

- A) un punto consoluto inferiore  
 B) un azeotropo  
 C) un punto eutettico  
 D) un punto peritettico

**41.** A  $303,15 \text{ K}$  una soluzione di A e B con frazione molare di A = 0,0898 è in equilibrio con una miscela gassosa dei due componenti alla pressione di  $34,121 \text{ kPa}$  e nella quale la frazione molare di A è 0,0410. Il componente A è sufficientemente diluito da seguire la legge di Henry. Calcolare la costante di Henry di A (si consideri la forma della legge di Henry in cui si usa la frazione molare). Stimare la tensione di vapore di B a  $303,15 \text{ K}$ .

- A)  $H_A = 21,2 \text{ kPa}$ ;  $p_B = 25,9 \text{ kPa}$   
 B)  $H_A = 28,3 \text{ kPa}$ ;  $p_B = 35,9 \text{ kPa}$   
 C)  $H_A = 15,6 \text{ kPa}$ ;  $p_B = 35,9 \text{ kPa}$   
 D)  $H_A = 5,68 \text{ kPa}$ ;  $p_B = 25,9 \text{ kPa}$

42. In due distinti esperimenti un gas ideale è portato dalla temperatura di 35 °C fino a quella di 55 °C mantenendo la pressione costante (esperimento A) o mantenendo il volume costante (esperimento B).

In quale dei due esperimenti è necessario fornire più calore al gas? Il  $\Delta H$  ed il  $\Delta U$  del gas saranno diversi nei due esperimenti?

- A) esperimento A; si  
B) esperimento A; no  
C) esperimento B; si  
D) esperimento B; no

43. La conversione del butano a 2-metilpropano a 25 °C è un processo d'equilibrio con  $\Delta H^\circ = -8,57 \text{ kJ mol}^{-1}$  e  $\Delta G^\circ = -3,72 \text{ kJ mol}^{-1}$ . Quanto valgono il  $\Delta S^\circ$  della reazione e la costante d'equilibrio?

- A)  $\Delta S^\circ = -0,00163 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ;  $K = 4,48$   
B)  $\Delta S^\circ = -16,3 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ;  $K = 31,8$   
C)  $\Delta S^\circ = -16,3 \text{ kJ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ;  $K = 4,48$   
D)  $\Delta S^\circ = -16,3 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ;  $K = 4,48$

44. La costante di equilibrio tra i conformeri equatoriale/assiale nel bromocicloesano è  $K_1 = 2,2$ , mentre nel clorocicloesano è  $K_2 = 2,4$ , sebbene il bromo sia un atomo più grande del cloro. Si deduce, quindi, che il cloro ha una preferenza maggiore per la posizione equatoriale rispetto al bromo.

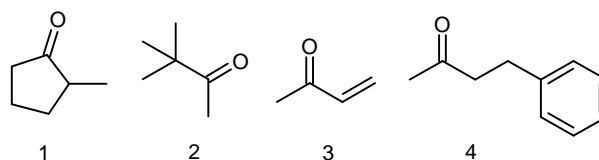
Scegliere la spiegazione più plausibile tra le seguenti:

- A) la lunghezza del legame C-Br è maggiore di quella C-Cl, per cui, nella conformazione assiale, si ha una diminuzione della tensione sterica 1,3 diassiale per il bromo.  
B) il bromo stabilizza maggiormente il conformero assiale per un fenomeno di iperconiugazione  
C) il conformero equatoriale del clorocicloesano ha una maggiore simmetria del corrispondente bromoderivato  
D) il bromo stabilizza maggiormente il conformero assiale per un fenomeno di polarizzabilità

45. Predire quali sono gli stereoisomeri che si ottengono dalla reazione di addizione elettrofila di bromo al trans-3-esene.

- A) una miscela racemica degli enantiomeri treo del 3,4-dibromoesano  
B) la forma meso del 3,4-dibromoesano  
C) una coppia di diastereoisomeri  
D) tutti i possibili stereoisomeri

46. La procedura sintetica denominata "sintesi acetoacetica dei chetoni" permette di preparare dei metilchetoni, utilizzando come reagente di partenza l'estere acetoacetico (3-ossobutanoato di etile) e sfruttandone, nella fase iniziale, la particolare acidità. Individuare quale delle seguenti molecole può essere facilmente ottenuta mediante "sintesi acetoacetica dei chetoni".

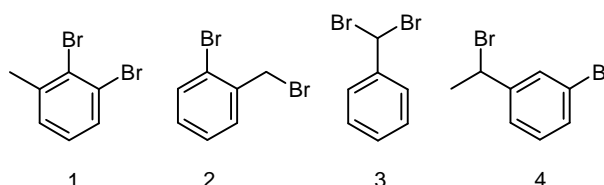


- A) 1  
B) 2  
C) 3  
D) 4

47. I tioesteri sono esteri che contengono un atomo di zolfo al posto dell'atomo di ossigeno alcoxilico. Perché i tioesteri sono generalmente più reattivi degli esteri nelle reazioni di sostituzione nucleofila acilica?

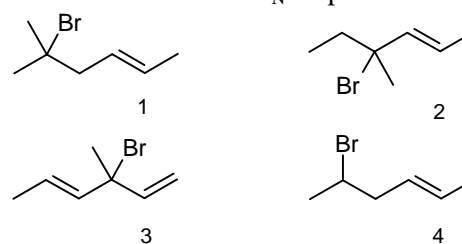
- A) Perché  $\text{RS}^-$  è un miglior gruppo uscente rispetto a  $\text{RO}^-$   
B) Perché lo zolfo, rispetto all'ossigeno alcoxilico dell'estere, esercita un effetto di delocalizzazione elettronica minore sull'ossigeno carbonilico, rendendo così più elettrofilo il carbonio carbonilico  
C) Perché lo zolfo, rispetto all'ossigeno alcoxilico dell'estere, esercita un effetto di delocalizzazione elettronica maggiore sull'ossigeno carbonilico, rendendo così più elettrofilo il carbonio carbonilico  
D) Perché lo zolfo rende il carbonile più accessibile stericamente ai nucleofili

48. Uno dei 4 dibromuri mostrati qui sotto perde solo un bromo quando reagisce con idrossido di sodio e forma toluene quando reagisce con trucioli di magnesio in etere seguito da trattamento con acido diluito. Qual è la struttura più probabile di questo dibromuro?



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

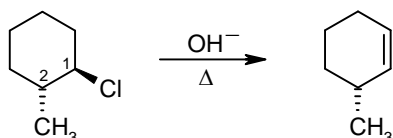
49. Quale dei seguenti alogenuri alchilici reagisce più velocemente in una reazione di sostituzione nucleofila con meccanismo  $\text{S}_{\text{N}}1$  e perché?



- A) 1, perché il gruppo uscente è meno influenzato dagli elettroni del doppio legame

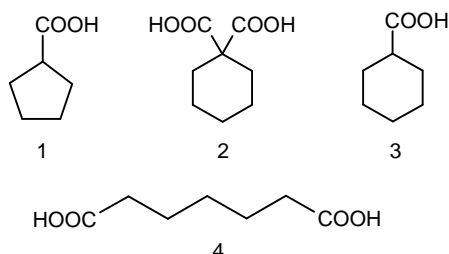
- B) 2, perché genera l'intermedio carbocationico più stabile  
 C) 3, perché genera l'intermedio carbocationico più stabile  
 D) 4, a causa del minor ingombro sterico

**50.** Nella seguente reazione di eliminazione con meccanismo E2, contrariamente a quanto previsto dalla regola di Zaitsev, si otterrà l'alchene meno sostituito. Quale delle seguenti spiegazioni è la più adeguata?



- A) l'ingombro sterico indirizza la base a rimuovere il protone dalla parte meno impedita dell'anello  
 B) la base non riesce a rimuovere il protone sul carbonio 2 perché nello stato di transizione non si può verificare la condizione sterica richiesta, con idrogeno al C-2 e cloro al C-1 in posizione anti periplanare (anti diassale).  
 C) si forma l'alchene più stabile  
 D) la reazione procede attraverso la formazione dell'intermedio carbocationico più stabile

**51.** Quale acido carbossilico si forma attraverso la sintesi malonica utilizzando un equivalente di estere malonico, un equivalente di 1,5-dibromopentano e due equivalenti di base?

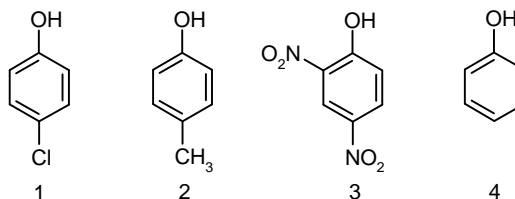


- A) 1  
 B) 2  
 C) 3  
 D) 4

**52.** Scegliere la sequenza corretta di reazioni per la sintesi dell'acido o-clorobenzoico a partire dal benzene:

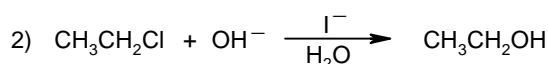
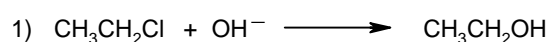
- A) alchilazione di Friedel-Crafts, ossidazione con  $\text{KMnO}_4$ , clorurazione  
 B) alchilazione di Friedel-Crafts, solfonazione, clorurazione, desolfonazione, ossidazione con  $\text{KMnO}_4$   
 C) acilazione di Friedel-Crafts, clorurazione, ossidazione con  $\text{KMnO}_4$   
 D) clorurazione, solfonazione, acilazione di Friedel-Crafts, desolfonazione

**53.** Disporre in ordine di acidità crescente i seguenti fenoli



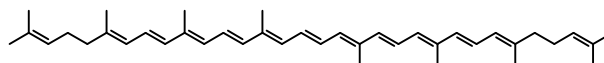
- A) 1, 3, 2, 4  
 B) 2, 1, 4, 3  
 C) 2, 4, 1, 3  
 D) 3, 1, 4, 2

**54.** Le due reazioni che seguono hanno come prodotto la stessa sostanza. Quale delle due procederà più velocemente e perché?



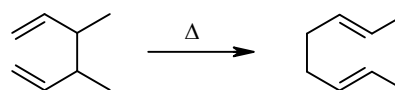
- A) la reazione 1 è più veloce perché  $\text{OH}^-$  non ha nucleofili in competizione  
 B) la reazione 2 è più veloce perché lo ione ioduro fa crescere la nucleofilicità dell' $\text{OH}^-$   
 C) la reazione 2 è più veloce per effetto della catalisi nucleofila dello ione ioduro  
 D) le due reazioni procedono con velocità simili

**55.** I carotenoidi come il licopene, responsabile del colore dei pomodori, sono composti colorati. Qual è il motivo della loro colorazione? Licopene:

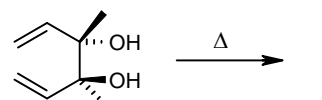


- A) la presenza nella struttura di doppi legami trans  
 B) l'elevata coniugazione dei doppi legami  
 C) la presenza di doppi legami trisostituiti  
 D) l'elevata simmetria e la bassa polarità

**56.** La trasposizione di Cope è una trasposizione sigmatropica [3,3] di un 1,5-diene.



Quando il seguente diolo viene riscaldato si forma un prodotto che presenta una banda di assorbimento all'infrarosso a  $1715 \text{ cm}^{-1}$ . Di quale composto si tratta?



- A) 2-ottanone  
 B) 2,7-ottandiolo  
 C) 2,7-ottandione  
 D) 2,6-ottadiene

57. Determinare la sequenza amminoacidica di un peptide in base alle seguenti informazioni:

1) per idrolisi totale si ottengono i seguenti amminoacidi: Arg, 2 Gly, Ile, 3 Leu, 2 Lys, 2 Met, 2 Phe, Pro, Ser, 2 Tyr, Val;

2) il trattamento con il reagente di Edman produce PHT-Gly;

3) la carbossipeptidasi A rilascia Phe;

4) il trattamento con bromuro di cianogeno genera i tre peptidi:

Gly-Leu-Tyr-Lys-Val-Ile-Arg-Met,

Leu-Pro-Phe,

Gly-Leu-Tyr-Phe-Lys-Ser-Met;

5) il trattamento con tripsina produce i quattro peptidi

Ser-Met-Gly-Leu-Tyr-Lys,

Gly-Leu-Tyr-Phe-Lys,

Val-Ile-Arg,

Met-Leu-Pro-Phe.

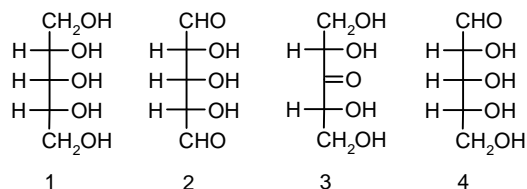
A) Gly-Leu-Tyr-Phe-Lys-Ser-Met-Gly-Leu-Tyr-Lys-Val-Ile-Arg-Met-Leu-Pro-Phe

B) Gly-Leu-Tyr-Lys-Val-Ile-Arg-Met-Gly-Leu-Tyr-Phe-Lys-Ser-Met-Leu-Pro-Phe

C) Phe-Pro-Leu-Met-Arg-Ile-Val-Lys-Tyr-Leu-Gly-Met-Ser-Lys-Phe-Tyr-Leu-Gly

D) Phe-Pro-Leu-Met-Ser-Lys-Phe-Tyr-Leu-Gly-Arg-Ile-Val-Lys-Tyr-Leu-Gly-Met

58. Un monosaccaride isolato da una fonte naturale ha una massa molecolare di 150 Da e non è otticamente attivo. Qual è la sua struttura?



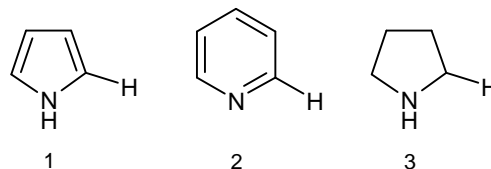
A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

59. I valori di chemical shift dell'idrogeno legato al C-2 negli spettri  $^1\text{H}$  NMR di pirrolo (1), piridina (2) e pirrolidina (3) sono 2,82; 6,42 e 8,50 ppm. Attribuisce a ciascun composto eterociclico il proprio valore di chemical shift.



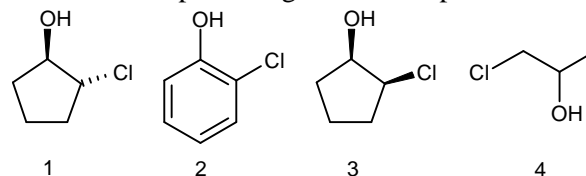
A) 2.82 (1), 6.42 (2), 8.50 (3)

B) 2.82 (3), 6.42 (1), 8.50 (2)

C) 2.82 (1), 6.42 (3), 8.50 (2)

D) 2.82 (3), 6.42 (2), 8.50 (1)

60. Quali delle seguenti sostanze, se trattate con idruro di sodio possono generare un epossido?



A) 3 e 4

B) 1 e 2

C) 1 e 4

D) 2 e 4

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato