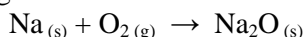


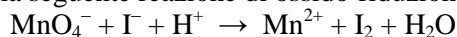
Giochi della Chimica 2023 Fase regionale – Classe C

1. In un certo esperimento 6,0 g di ossido di sodio, $\text{Na}_2\text{O}_{(s)}$, furono ottenuti dalla reazione di 5,0 g di sodio metallico, $\text{Na}_{(s)}$, con eccesso di ossigeno gassoso, $\text{O}_{2(g)}$. Calcolare la resa percentuale di Na_2O , in base alla seguente reazione da bilanciare:



- A) 89,0%
- B) 78,8%
- C) 40,4%
- D) 59,4%

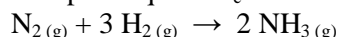
2. Per la seguente reazione di ossido-riduzione



indicare, nell'ordine, i coefficienti stechiometrici.

- A) 2, 10, 16, 2, 5, 8
- B) 1, 10, 16, 2, 5, 8
- C) 8, 16, 1, 1, 10, 5
- D) 16, 5, 8, 1, 5, 2

3. In un recipiente di 1 L vi sono 0,5 moli di H_2 e 0,7 moli di NH_3 . Quante moli di N_2 devono essere presenti affinché la miscela sia in equilibrio rispetto alla seguente reazione per la quale $K_c = 65 \text{ L}^2/\text{mol}^2$?



- A) 0,6
- B) 6
- C) 0,06
- D) 60

4. Sapendo che le proprietà colligative dipendono dal numero delle particelle messe in soluzione da uno specifico soluto e non dalla sua natura, mettere in ordine CRESCENTE di pressione osmotica le seguenti soluzioni acquose, tutte alla stessa concentrazione 0,02 M:

- a) una soluzione di CaCl_2 (totalmente dissociato in ioni);
 - b) una soluzione di NaCl (totalmente dissociato in ioni);
 - c) una soluzione di saccarosio (non dissociato in ioni).
- A) hanno tutte la stessa pressione osmotica
 - B) $c < b < a$
 - C) $a < b < c$
 - D) $b < a < c$

5. Si devono preparare due soluzioni isotoniche per flebo, cioè che abbiano la stessa pressione osmotica. La prima è una soluzione acquosa di NaCl (totalmente dissociato in ioni) e l'altra è una soluzione acquosa di glucosio (indissociato). Sapendo che le proprietà colligative dipendono dal numero di particelle messe in soluzione da uno specifico soluto e non dalla sua natura, stabilire in che rapporto devono essere le concentrazioni delle due soluzioni affinché siano isotoniche.

- A) la soluzione di NaCl deve avere una concentrazione doppia rispetto a quella di glucosio
- B) la soluzione di glucosio deve avere una concentrazione doppia rispetto a quella di NaCl
- C) le due soluzioni devono avere la stessa concentrazione
- D) nessuna delle altre opzioni

6. Quante molecole contiene un campione di gas che occupa un volume di 821 mL alla temperatura di 300 K e a 760 mmHg?

- A) $1,00 \cdot 10^{22}$
- B) $3,33 \cdot 10^{22}$
- C) 0,033
- D) $2,00 \cdot 10^{22}$

7. Quante moli di idrogeno atomico H sono presenti in 43 g di $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$?

- A) 0,68 moli
- B) 0,17 moli
- C) 1,37 moli
- D) 0,34 moli

8. 1,00 L di acqua potabile contiene 24,5 ppm (parti per milione) di Ca^{2+} (massa molare 40,08 g/mol). Qual è la concentrazione molare del Ca^{2+} ?

- A) 0,00592 mol/L
- B) 0,0452 mol/L
- C) $6,11 \cdot 10^{-4}$ mol/L
- D) 0,0652 mol/L

9. Calcolare il pH di una soluzione contenente: NH_4Cl 0,1 M e NH_3 0,1 M ($K_b = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$)

- A) pH = 3
- B) pH = 7,5
- C) pH = 4,5
- D) pH = 9,26

10. Facendo reagire un ossido contenente un non metallo con acqua si ottiene:

- A) un idrossido
- B) un ossoacido
- C) un sale
- D) un ossido basico

11. Indicare tra i seguenti composti l'anidride clorosa (nomenclatura tradizionale):

- A) Cl_2O
- B) Cl_2O_3
- C) Cl_2O_5
- D) Cl_2O_7

- 12.** Un composto è costituito da idrogeno, carbonio e ossigeno nelle seguenti percentuali in massa: H = 2,24%; C = 26,68%; O = 71,08%.
La massa molare del composto è 90 g/mol. Calcolarne la formula minima e la formula molecolare.
A) f. minima HPO_2 ; f. molecolare HP_2O_4
B) f. minima HCO_2 ; f. molecolare $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
C) f. minima HCO_3 ; f. molecolare $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_6$
D) f. minima HCO ; f. molecolare $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_2$
- 13.** Calcolare il pH di una soluzione di CH_3COONa 0,1 mol L^{-1} ($K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$).
A) pH = 8,87
B) pH = 4,5
C) pH = 3
D) pH = 12
- 14.** Indicare quale/i tra i seguenti sono Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) tipicamente usati in un laboratorio di chimica.
A) guanti ed occhiali di protezione
B) cappa aspirante
C) sistemi di filtraggio dell'aria
D) tutte le risposte sono corrette
- 15.** Calcolare la solubilità in acqua (in mol/L) di un sale CaC_2O_4 avente un prodotto di solubilità $K_{ps} = 10^{-12} \text{ mol}^2/\text{L}^2$
A) 10^{-5}
B) $2,8 \cdot 10^{-5}$
C) 10^{-6}
D) 10^{-3}
- 16.** Stabilire il verso della reazione redox spontanea, in condizioni standard, tra KMnO_4 e Fe^{3+} in ambiente acido per H_2SO_4 dai valori di E° . ($E^\circ_{\text{MnO}_4/\text{Mn}^{2+}} = +1,51 \text{ V}$; $E^\circ_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = +0,76 \text{ V}$):
A) la semireazione con E° minore procede nel verso della riduzione; quella con E° maggiore verso l'ossidazione
B) la semireazione con E° maggiore procede nel verso della riduzione; quella con E° minore verso l'ossidazione
C) la reazione non è spontanea
D) nessuna delle altre risposte
- 17.** Data la seguente cella elettrochimica:
 $\text{Ni}_{(s)} | \text{Ni}^{2+}(0,02 \text{ M}) || \text{H}^+(0,01 \text{ M}), \text{O}_2(1 \text{ atm}) | \text{Pt}_{(s)}$
specificare quali sono il catodo e l'anodo, conoscendo i valori di E° . ($E^\circ_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}} = -0,231 \text{ V}$; $E^\circ_{\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}} = +1,229 \text{ V}$):
A) $\text{Ni}_{(s)} | \text{Ni}^{2+}$ anodo; $\text{H}^+, \text{O}_2 | \text{Pt}_{(s)}$ catodo
B) $\text{Ni}_{(s)} | \text{Ni}^{2+}$ catodo; $\text{H}^+, \text{O}_2 | \text{Pt}_{(s)}$ anodo
C) la reazione non è spontanea
D) nessuna delle altre risposte
- 18.** Il pH al punto equivalente di una titolazione di un acido debole monoprotico ($K_a = 10^{-6} \text{ mol/L}$) con una

base forte monoprotica è 9,5. Tra i seguenti indicatori quale scegliereste per determinare il punto di fine titolazione?

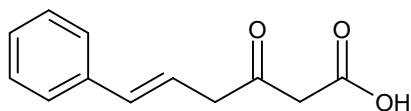
- A) metilarancio $K_{\text{ind}} = 10^{-4,5} \text{ mol/L}$
B) fenolftaleina $K_{\text{ind}} = 10^{-8,7} \text{ mol/L}$
C) rosso Metile $K_{\text{ind}} = 10^{-5} \text{ mol/L}$
D) verde di bromocresolo $K_{\text{ind}} = 10^{-4,9} \text{ mol/L}$
- 19.** Calcolare la solubilità in acqua (espressa in g/L) dell'idrossido di ferro (II) ($K_{ps} = 1,6 \cdot 10^{-14} \text{ mol}^3/\text{L}^3$).
A) $1,6 \cdot 10^{-7} \text{ g/L}$
B) $3 \cdot 10^{-5} \text{ g/L}$
C) $1,44 \cdot 10^{-3} \text{ g/L}$
D) $1,44 \cdot 10^{-5} \text{ g/L}$
- 20.** Calcolare il pH di una soluzione satura di idrossido di magnesio ($K_{ps} = 1,2 \cdot 10^{-11} \text{ mol}^3/\text{L}^3$).
A) pH = 10,46
B) pH = 4
C) pH = 7
D) pH = 13
- 21.** Supponiamo di avere due bombole, una piena di gas e una vuota, entrambe chiuse. I due sistemi sono in equilibrio e in stato di quiete. Se le due bombole vengono collegate, lo stato di quiete si interrompe e si ha un unico sistema in cui prevale il disordine. Le molecole di gas si possono quindi spostare dal primo al secondo contenitore fino ad occupare tutto il volume disponibile. Indicare quali delle seguenti affermazioni è corretta.
A) il sistema torna in uno stato di quiete in cui prevale il disordine e la massima entropia
B) il sistema torna in uno stato di quiete ripristinando l'ordine e si porta in una situazione di bassa entropia
C) il sistema non rilascia più energia e si troverà in una situazione di bassa entropia
D) il sistema rilascia meno energia e si troverà in uno stato di equilibrio termodinamico
- 22.** L'alluminio puro è un metallo che non subisce attacchi da parte di acqua e aria in quanto si ricopre di una sottile pellicola di ossido che lo protegge da ulteriori ossidazioni. Se suddiviso in piccole parti, però, l'alluminio può bruciare all'aria portando alla formazione dell'ossido Al_2O_3 secondo la reazione:
$$4 \text{ Al} + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ Al}_2\text{O}_3.$$

Questa reazione è:
A) una reazione esotermica ed esoergonica, si ha sia trasferimento di calore dal sistema all'ambiente sia una diminuzione di energia libera
B) una reazione solo esotermica, si ha solo trasferimento di calore dal sistema all'ambiente
C) una reazione endoergonica, si ha assorbimento di energia dal sistema ed un aumento di energia libera
D) una reazione che trasferisce calore ma subito dopo ritorna nel suo stato di equilibrio

23. Una pianta consuma anidride carbonica con il processo di fotosintesi clorofilliana durante il quale assorbe energia dal Sole e allo stesso tempo libera ossigeno. Questo, dal punto di vista termodinamico è:

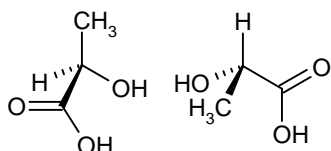
- A) un sistema termodinamico aperto che scambia energia e materia con l'esterno
 B) un sistema termodinamico chiuso che scambia energia ma non materia
 C) un sistema termodinamico in equilibrio
 D) un sistema termodinamico chiuso che non scambia energia

24. Indicare il nome IUPAC del seguente composto:

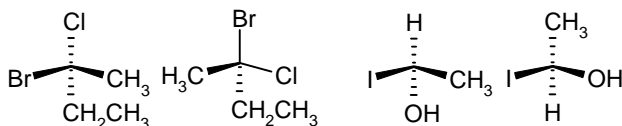


- A) (*E*)-3-Osso-6-fenil-5-enale
 B) acido (*E*)-3-osso-6-fenil-5-enoico
 C) acido (*E*)-1-fenil-4-osso-1-en-6-ico
 D) acido (*Z*)-1-fenil-4-osso-1-en-6-ico

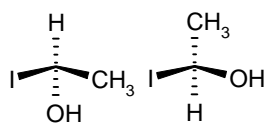
25. Quali tra le seguenti strutture sono coppie di enantiomeri?



coppia 1



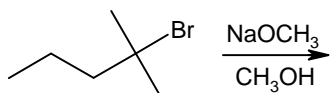
coppia 2



coppia 3

- A) coppie 1 e 3
 B) coppie 2 e 3
 C) coppia 1
 D) coppie 1, 2 e 3

26. Qual è il principale prodotto della seguente reazione?



- A) 2-metil-2-pentene
 B) 2-metilpentano
 C) 4-metil-2-pentene
 D) 2-metil-1-pentene

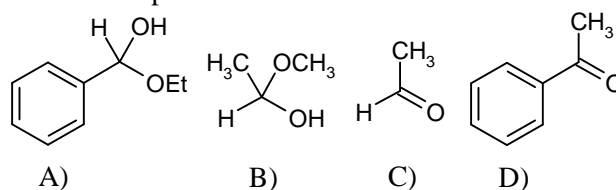
27. Quale delle seguenti reazioni porta alla formazione dell'etil isopropil etere?

- A) propene + etanolo in ambiente acido
 B) propene + metanolo in ambiente acido
 C) propene + etanolo in ambiente basico
 D) butene + metanolo in ambiente acido

28. L'aggiunzione di HBr agli alcheni è una reazione regioselettiva. Così l'aggiunzione di HBr all'1-metilcicloesene porta alla formazione esclusiva di:

- A) 1-bromo-2-metilcicloesano
 B) 1,2-dibromo-1-metilcicloesano
 C) 2-bromo-1-metilcicloesano
 D) 1-bromo-1-metilcicloesano

29. Un chimico ha un campione incognito da identificare tra uno dei seguenti quattro composti. Per individuarlo decide di utilizzare il saggio di Tollens, $[Ag(NH_3)_2]NO_3$. Il composto fornisce un saggio negativo per cui può affermare con certezza che si tratta del composto:



30. Cosa si ottiene quando l'1-esanolo reagisce con anidride cromica?

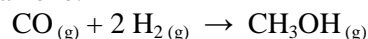
- A) esanale
 B) acido esanoico
 C) 1,2-esandiolo
 D) 1-esene

31. Indicare quali delle seguenti combinazioni di numeri quantici (n ; l ; m ; s) è accettabile per un elettrone:

- A) 3; 0; 1; $-1/2$
 B) 2; 2; 0; $1/2$
 C) 5; 2; 2; $1/2$
 D) 3; 2; -2 ; $-3/2$

32. Il metanolo è un composto molto importante per la chimica di base e il suo impiego principale è nella produzione della formaldeide, a sua volta importante precursore per la sintesi di materie plastiche.

Il metanolo si produce industrialmente sfruttando la seguente reazione:



Il processo viene condotto a 500 K e, a questa temperatura, la K_c è pari a $6 \cdot 10^{-3} L^2 mol^{-2}$.

Quanto vale il ΔG° a questa temperatura?

- A) $-21270 J/mol$
 B) $-21 J/mol$
 C) $+21270 J/mol$
 D) $+21 J/mol$

33. In una bombola contenente PCl_5 , a una certa temperatura, avviene la seguente reazione:



La pressione totale della bombola è pari a 325 kPa. Sapendo che PCl_5 è dissociato per il 25% rispetto alle condizioni iniziali, quanto valgono le pressioni parziali dei singoli componenti?

- A) $p_{(\text{PCl}_5)} = 195 \text{ kPa}$; $p_{(\text{PCl}_3)} = 65 \text{ kPa}$; $p_{(\text{Cl}_2)} = 65 \text{ kPa}$
 B) $p_{(\text{PCl}_5)} = 25 \text{ kPa}$; $p_{(\text{PCl}_3)} = 65 \text{ kPa}$; $p_{(\text{Cl}_2)} = 125 \text{ kPa}$
 C) $p_{(\text{PCl}_5)} = 195 \text{ kPa}$; $p_{(\text{PCl}_3)} = 125 \text{ kPa}$; $p_{(\text{Cl}_2)} = 65 \text{ kPa}$
 D) $p_{(\text{PCl}_5)} = 25 \text{ kPa}$; $p_{(\text{PCl}_3)} = 65 \text{ kPa}$; $p_{(\text{Cl}_2)} = 65 \text{ kPa}$

34. Un'automobile che usa come combustibile il metano emette 29 kg di diossido di carbonio per andare da Napoli a Roma (250 km). Indicare il consumo medio dell'automobile.

- A) 0,020 kg di metano per chilometro percorso
 B) 0,042 kg di metano per chilometro percorso
 C) 0,010 kg di metano per chilometro percorso
 D) 30 kg di metano per chilometro percorso

35. Qual è la concentrazione molare dello ione Fe^{2+} in una semicella Fe^{2+}/Fe che presenta, a 25°C , un potenziale di riduzione pari a $-0,48 \text{ V}$?

$$[E^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0,44 \text{ V}]$$

- A) 1,0 M
 B) 0,45 M
 C) 0,045 M
 D) 0,00045 M

36. Calcolare la Forza Ionica (I) di una soluzione contenente CaCl_2 0,1 mol/L e NaClO_4 0,1 mol/L.

- A) 0,15 mol/L
 B) 0,6 mol/L
 C) 0,1 mol/L
 D) 0,4 mol/L

37. Calcolare la solubilità di AgI , sapendo che

$$K_{\text{ps}}(\text{AgI}) = 8,3 \cdot 10^{-17} \text{ mol}^2/\text{L}^2$$

- A) $9,1 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L}$
 B) $9,1 \cdot 10^{-9} \text{ mol/L}$
 C) 10^{-6} mol/L
 D) 10^{-5} mol/L

38. Un acido diprotico H_2A ha un $\text{p}K_{\text{a}1} = 4,00$ e un $\text{p}K_{\text{a}2} = 8,00$; a quale pH si avrà che $[\text{H}_2\text{A}] = [\text{HA}^-]$?

- A) $\text{pH} = 2,00$
 B) $\text{pH} = 3,00$
 C) $\text{pH} = 4,00$
 D) $\text{pH} = 8,00$

39. Calcolare la solubilità di $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ($K_{\text{ps}} = 1,2 \cdot 10^{-11} \text{ mol}^3/\text{L}^3$) in una soluzione tampone a $\text{pH} = 12$.

- A) $1,2 \cdot 10^{-7} \text{ mol/L}$
 B) 10^{-7} mol/L
 C) 10^{-4} mol/L
 D) $2 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L}$

40. Calcolare il pH di inizio precipitazione di $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ($K_{\text{ps}} = 1,1 \cdot 10^{-36} \text{ mol}^4/\text{L}^4$) da una soluzione contenente $1,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ di ioni Fe^{3+} .

- A) $\text{pH} = 3$
 B) $\text{pH} = 8$
 C) $\text{pH} = 7$
 D) $\text{pH} = 6$

41. $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ è uno degli standard primari per titolare le soluzioni di KMnO_4 . Calcolare il titolo di una soluzione di KMnO_4 che viene standardizzata titolando 60,25 mg di $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ sciolti in 25 mL di H_2O a $\text{pH} = 0$ con 11,75 mL di KMnO_4 .

- A) 0,1531 mol/L
 B) 0,0153 mol/L
 C) 0,0115 mol/L
 D) 0,0302 mol/L

42. Un sistema potenziometrico è composto da:

- A) elettrodo indicatore ed elettrodo di riferimento
 B) elettrodo indicatore, elettrodo di riferimento, potenziometro
 C) elettrodo indicatore, elettrodo di riferimento, potenziometro, controelettrodo
 D) nessuna delle altre risposte

43. Il metodo ufficiale di analisi per determinare la durezza totale dell'acqua potabile è il metodo volumetrico che usa come titolante l'acido etilendiamminotetraacetico (EDTA). A che pH si effettua la titolazione?

- A) $\text{pH} < 5$
 B) $\text{pH} = 10$
 C) $\text{pH} = 3$
 D) $\text{pH} = 12$

44. La iodimetria è un metodo diretto che impiega come titolante lo iodio. Quale tra i seguenti indicatori viene utilizzato nei metodi iodimetrici?

- A) fenolftaleina
 B) nero Eriocromo T
 C) metilarancio
 D) salda d'amido

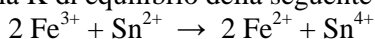
45. Sapendo che la conducibilità equivalente di K^+ è 74 S cm^2 e quella di NO_3^- è 71 S cm^2 , quale è la conducibilità equivalente del nitrato di potassio?

- A) 145 S cm^2
 B) $72,5 \text{ S cm}^2$
 C) 74 S cm^2
 D) nessuna delle altre risposte

46. Sapendo che per l'acido formico la conducibilità equivalente è pari a $350 + 55 = 405 \text{ S cm}^2$ e che se misuriamo la conducibilità equivalente di una soluzione di acido formico $0,020 \text{ N}$ questa sarà uguale a $36,6 \text{ S cm}^2/\text{eq}$ a 25°C , indicare nell'ordine il grado di dissociazione (α) e la costante di dissociazione.

- A) $0,0904$ e $1,8 \cdot 10^{-3}$
 B) $0,904$ e $1,8 \cdot 10^{-4}$
 C) $0,0904$ e $1,8 \cdot 10^{-4}$
 D) $0,904$ e $1,8 \cdot 10^{-3}$

47. Calcolare la K di equilibrio della seguente reazione redox:



($E^\circ_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0,771 \text{ V}$; $E^\circ_{\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}} = 0,154 \text{ V}$):

- A) $7,6 \cdot 10^{20}$
 B) $7,0 \cdot 10^{24}$
 C) $5 \cdot 10^{23}$
 D) nessuna delle altre risposte

48. Già in epoca protostorica l'argento e l'oro sono stati utilizzati come metalli preziosi. La fusione dell'argento metallico per ricavarne lingotti veniva realizzata usando crogioli di pietra refrattaria sigillati e il metallo fuso veniva colato in stampi refrattari e raffreddato. I lingotti tipici del IV millennio a.C. avevano pesi sorprendentemente costanti di circa 300 g . Conoscendo il calore latente di fusione dell'argento (105 kJ/kg) a 961°C (temperatura di fusione dell'argento) e il potere calorifico del carbone per combustione (4500 kcal/kg), indicare quanto carbone è necessario bruciare per fondere un volume di argento utile a produrre un lingotto da 300 g a partire dal metallo riscaldato a 961°C ($1 \text{ cal} = 4,184 \text{ J}$).

- A) circa $1,68$ grammi di carbone
 B) circa 7 grammi di carbone
 C) circa 300 grammi di carbone
 D) i dati forniti non sono sufficienti

49. Due litri di acqua (densità 1000 g/L) sono posti in una pentola con un coperchio e vengono portati ad ebollizione ($T = 100^\circ\text{C}$) su un fornello. La massa della pentola di metallo è 1 kg . Appena l'acqua bolle il fornello viene spento e in quel momento il metallo della pentola è a 130°C . Conoscendo il calore specifico dell'acciaio (502 J/K kg) e ricordando che il calore specifico dell'acqua è 4184 J/K kg , indicare quale sarà la temperatura omogenea tra acqua e metallo all'equilibrio termico, supponendo che la pentola piena d'acqua sia un sistema adiabatico.

- A) $101,7^\circ\text{C}$
 B) $101,5^\circ\text{C}$
 C) 102°C
 D) 115°C

50. Le mattonelle di protezione che costituiscono lo scudo termico delle navicelle spaziali servono per proteggere l'integrità della struttura durante il rientro nell'atmosfera terrestre. Sapendo che tali mattonelle

sono costituite essenzialmente di nanofibre di silicio e di carbonio elementari, nonché di ossidi refrattari di alluminio. Indicare quali processi chimici alle alte temperature le danneggiano permanentemente durante il rientro nell'atmosfera terrestre, durante il quale alcune parti della navicella raggiungono $1000\text{-}1200^\circ\text{C}$.

- A) reazioni di ossidazione di silicio e carbonio con perdita di anidride carbonica, monossido di carbonio e particelle nanometriche di ossido di silicio
 B) reazioni di combustione dell'ossido di alluminio con la formazione di alluminio metallico, per reazione con l'anidride carbonica atmosferica
 C) non ha luogo nessun processo di danno chimico
 D) reazioni di combustione dell'ossido di alluminio con la formazione di alluminio metallico, per reazione con l'argon atmosferico

51. L'atomo di idrogeno H ed il catione He^+ hanno entrambi un solo elettrone. Indicare quale delle seguenti affermazioni è corretta.

- A) nonostante le due configurazioni elettroniche siano identiche, l'elettrone del catione He^+ è più tenacemente legato al nucleo rispetto all'elettrone dell'atomo di idrogeno H , a causa della carica nucleare doppia
 B) la configurazione elettronica dell'atomo di idrogeno H è $1s^1$ mentre quella del catione He^+ è $2s^1$
 C) nonostante le due configurazioni elettroniche siano identiche, l'elettrone del catione He^+ soffre di una maggiore energia di repulsione elettrone-elettrone rispetto all'elettrone dell'atomo di idrogeno H
 D) poiché le due configurazioni elettroniche sono identiche, l'energia di interazione attrattiva tra l'elettrone ed il nucleo del catione He^+ è uguale all'energia di interazione attrattiva tra l'elettrone ed il nucleo dell'atomo di idrogeno H

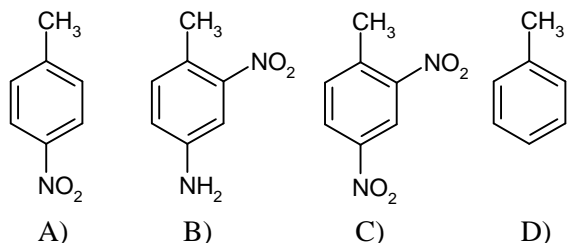
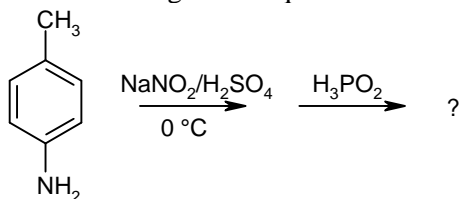
52. Una cella fotovoltaica a colorante, cosiddetta DSSC, ha un'efficienza energetica di conversione pari al 21% . Sapendo che la cella del peso di 1 kg e superficie 2 m^2 dopo un'ora di irraggiamento si riscalda di 5 gradi (capacità termica complessiva della DSSC pari a $1090 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$) e che la potenza radiante del sole è circa $5,0 \text{ kWh/m}^2$ indicare la frazione di radiazione riflessa dalla cella senza essere né assorbita né convertita in calore.

- A) $24,5\%$
 B) 21%
 C) $54,4\%$
 D) i dati presentati non sono sufficienti

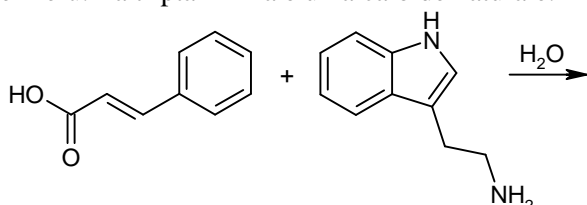
53. Se si tratta il $(2S,4R)$ -2-cloro-4-metilesano con OH^- , in opportune condizioni, cosa si ottiene?

- A) $(2S,4R)$ -4-metil-2-esanolo
 B) $(2S,4S)$ -4-metil-2-esanolo
 C) $(2R,4R)$ -4-metil-2-esanolo
 D) nessuna reazione

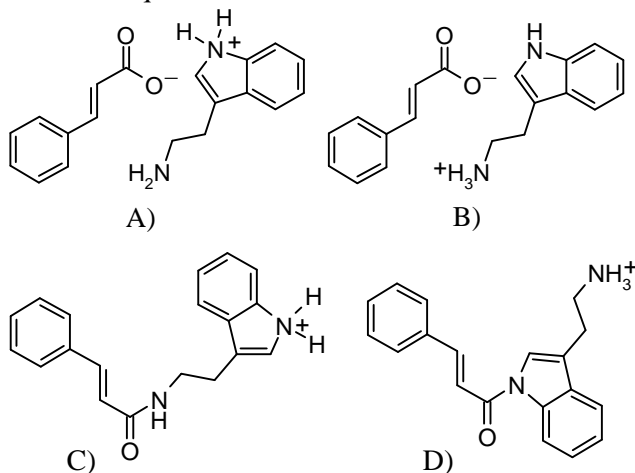
54. Indicare quale tra questi composti è quello che si ottiene attraverso la seguente sequenza di reazioni:



55. L'acido cinnamico è un composto aromatico contenuto sia libero che come estere nei balsami di Tolù e del Perù. La triptamina è un alcaloide naturale.



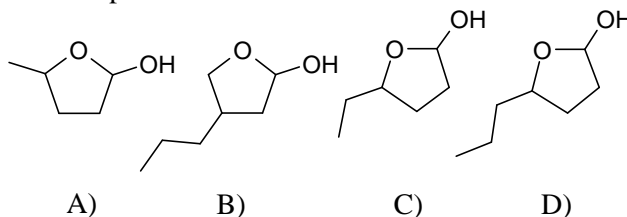
Qual è il prodotto principale che si ottiene dalla reazione tra acido cinnamico e triptamina in ambiente acquoso?



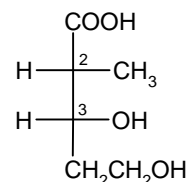
56. Cosa si ottiene per reazione del 3,3-dimetilbutene con HBr?

- A) 2-bromo-2,3-dimetilbutano (prodotto principale) e 2-bromo-3,3-dimetilbutano in miscela racemica (prodotto secondario)
 B) 2-bromo-3,3-dimetilbutano in miscela racemica
 C) 1-bromo-3,3-dimetilbutano
 D) 2-bromo-3,3-dimetilbutano (prodotto principale) e 2-bromo-2,3-dimetilbutano (prodotto secondario)

57. Quale composto è l'emiacetale ciclico del 4-idrossieptanale?

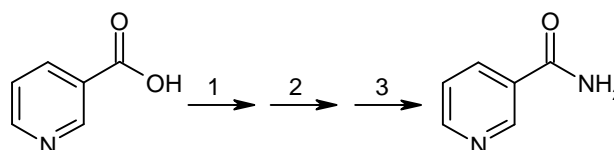


58. Nella seguente proiezione di Fischer, qual è la configurazione dei due centri stereogenici?



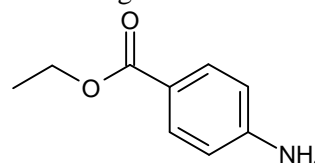
- A) 2*R*, 3*R*
 B) 2*R*, 3*S*
 C) 2*S*, 3*R*
 D) 2*S*, 3*S*

59. L'acido nicotinico, più comunemente noto come niacina, è una vitamina del gruppo B. Attraverso quali passaggi l'acido nicotinico può essere convertito in nicotinammide?



- A) 1. NH₃; 2. H₂SO₄; 3. CH₃CH₂OH
 B) 1. NH₃; 2. CH₃CH₂OH/H₂SO₄; 3. Na₂CO₃/H₂O
 C) 1. CH₃CH₂OH/H₂SO₄; 2. Na₂CO₃/H₂O; 3. NH₃
 D) 1. Na₂CO₃/H₂O; 2. CH₃CH₂OH/H₂SO₄; 3. NH₃

60. La benzocaina è un anestetico locale, la cui struttura chimica è la seguente:



A partire da che cosa può essere sintetizzata?

- A) acetato di etile e anilina con catalizzatore acido
 B) acetato di etile e anilina con catalizzatore basico
 C) etanolo e anilina con catalizzatore acido
 D) acido 4-amminobenzoico ed etanolo con catalizzatore acido